وزارت فرهنگ

دُرَّةُ التّاجِ لِغُرَّةِ الدَّباجِ

تصنیف:

العلامه قطب الدّین محمود بن ضیاء الدّین مسعود الشیرازی

بخش دوّم

بها در تمام کشور ۱۲۰ ریال

۹۱/۷/۲۸ ۴۷

دانشمند و استاد معظم اقای سید حسن مشکان طبسی دامت افاضاته

جزء مجلد وقسمتهای متفرقه مطبوعات کتاب درةالتاج را که در زوایا پراکنده بود از گوشه و کنار فراهم کرده جمع آوری شد .

اکنون ملاحظه فرمائید هرگاه مصلحت باشد بهمین وضع حاضر مجلد و منتشر شود تا ثانیاً متفرق و یا نابود نگردد .

متوقعم در این خصوص نظر خود را مرقوم دارید بلکه منتهی باقدام قطعی شود .

نصرالله تقوی

استادبزرگ ودانشمند معظم جناب آقای تقوی رئیس دیوان کشور مدظله

برحسب امر ودستور جنابعالی نسخهٔ اصل کتاب وآنچه‌تا کنون از آن بطبع رسیده مراجعه و مقایسه شد و اینک بعرض این مختصر مبادرت میشود :

کتاب‌درة‌التاج علامه شیرازی یکی‌ازگنجینه‌های علمی گران‌بهای زبان فارسی است . واگرچه درهر یك ازفنون علم کتب ورسائلی‌بزبان فارسی‌نوشته‌شده لیکن یك کتاب جامع مشتمل برهمه‌فنون متداوله علم از معقول و منقول با این بسط و تحقیق تألیف نشده . اقدام وزارت فرهنگ بطبع این کتاب و مساعی جنابعالی در این باب خدمت بزرگی است که بعلوم و معارف وبزبان فارسی میشود واز هرجهت قابل تقدیر است . و چون راجع باین کتاب و مصنف آن ونسخه نفس جنابعالی که اصل این نسخه چاپی است درمقدمه نسخه چاپی شرحی مبسوط نوشته شده دراین جا تکرار نمیشود . چیزی که لازم است ذکر داده شود این است که کتاب درة‌التاج برطبق فهرست مفصلی که خود مصنف درصدر کتاب آورده مشتمل است بر یك فاتحه و پنج جمله و یك خاتمه باین خلاصه ،

فاتحه ـ در فضیلت علم و حقیقت آن و اقسامش

جمله اول ـ در علم منطق (یك فن)

جمله دوم ـ درفلسفه (دو فن . امورعامه . وجواهر واعراض)

جمله سوم ـ در علم اسفل یا طبیعی (دو فن : اجسام طبیعی و مقومات و احکام آن . نفوس و صفات و آثار آنها)

جمله چهارم - درعلم اوسط یا ریاضی (چهار فن : هندسه یاترجمهٔ اصول اقلیدس - هیئت یاتلخیص کتاب مجسطی - ارثما طیقی یاخواص اعداد - موسیقی یا علم الحان)

جمله پنجم - درعلم اعلی (دوفن : عقل وآثار آن درعالم جسمانی و روحانی - واجب الوجود و وحدانیت او ونعوت جلال و فضل و عنایت او)

خاتمه - دراصول دین - فروع دین - حکمت عملی ازتهذیب اخلاق و سیاست منزلی ومدنی - و آنچه طالب حق را دانستن آن لازم است .

و اما درین چاپ مطالب کتاب چنین تقسیم شده :

فاتحه کتاب و مقدار کمی از :

جمله‌اول - یعنی رؤس ثمانیه	جلد اول	۱۸۰ صفحه
جمله اول - منطق	جلد دوم	۱۷۷ »
جمله دوم - دو فن فلسفه	جلد سوم	۱۱۱ »
جمله سوم - دو فن طبیعی	جلد چهارم	۱۳۵ »
جمله پنجم - دو فن علم الهی	جلد پنجم	۲۹۱ »

واما جمله چهارم (علوم ریاضی)که برحسب وضع مصنف کتاب و مطابق تقسیمی که قدما برای فلسفه اختیار کرده اند بین علم طبیعی و الهی جا داشته و از همین رو آنرا علم اوسط نامیده اند و میبایست جلد پنجم میبود ، در جای خود گذاشته نشده و در طبع بتاخیر افتاده و بعلاوه از چهار فن ریاضی سه فن اخیر چاپ شده و از فن اول که هندسه باشد جزچند جزوی آنهم ازمقاله ۱۱ که اواخر کتاب اقلیدس است بطبع نرسیده ، و اما از جهت تجلید و انتشار - پنج جلد مذکور فوق در یك مجلد منتشر شده و بقیه آنچه بطبع رسیده که قسمتی از علم اوسط است هنوز از مطبعه بیرون نیامده .

بنظر اینجانب چون این سه فن ریاضی که بطبع رسیده سه رسالهٔ مستقل است وهر کدام با شماره مخصوص صفحات چاپ شده بهتر این است که جمعاً بنام یك جلد دیگر درةالتاج تجلید ومنتشر شود که هم این اوراق طبع شده از ضیاع و تفرقه مصون ماند و هم زود تر مورد استفاده اهل علم قرار بگیرد ـ بعداً هر وقت طبع قسمت هندسه که آنهم لامحالـه یك رسالـه مستقل خواهد بود تمام شد باین جلد اخیر ملحق خواهد گردید .

در خاتمه برای اینکه معلوم باشد تا کنون بچه نسبت از کتاب درةالتاج طبع شده معروض میدارد که اصل نسخه خطی ۶۲۰ صفحه است که از آنجمله ۱۰۸ صفحه هندسه است که جز مختصری از آخر آن بطبع نرسیده و ۳۰۵ صفحه خاتمه است که اصلاً شروع بطبعش هم نشده ، بنابر این بر فرض آنکه اوراق طبع شده غیر منتشره جمع آوری و یك جلد شود و قسمت هندسه هم که مختصری از آخرش بطبع رسیده بتمامه طبع و بجلد ششم ملحق شود باز تمام این شش جلد بیش از نصف کتاب نخواهد شد . ولیکن چون قسمت علمی فلسفه که بیشتر از سایر مباحث کتاب مطمح نظر دانشمندان جهان است اکثرش بطبع رسیده و نقصی جز ازجهت هندسه ندارد بسیار بموقع است که هرچه زودتر برفع این نقیصه هم اقدام شود تا نسخه چاپی تمام قسمت علمی را حاوی گردد و تام الفائده باشد

سید حسن مشکان طبسی ـ تهران ۳ اردیبهشت ۱۳۲۴

بسم الله الرحمن الرحیم

فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است در تلخیص مجسطی بطلمیوس یعنی ترتیب بطلمیوس جه معنی مجسطی ترتیب است جنانك حکیم او کری در اول مجسطی بیان الحق فی ضمان الصدق کفته است که و معنی المجسطی الترتیب و الا این علم بیش از بطلمیوس بوده است اما باین ندو بن[1] نبوده است و در اخر صدر کتاب اشارت بان کرده کی ماخواستیم کی انج متقدّمان ادراك کرده بودند باانج ماادراك کردیم در کتابی جمع کنیم بر ترتیبی واجب و این نوع اشرف انواع علم ریاضی است جه نفس انسانی را از اقتناء این شرف اطلاّع بر هیأت آسمان و زمین و عدد افلاك و مقادیر حرکات و کمیت ابعاد و اجرام و کیفیت اوضاع بسائط اجسام کی اجزاء این عالم اند علی الاطلاق حاصل می شود وازین جهت بطلمیوس در صدر کتاب این علم را تفضیل نهاده است بر دیکر علوم و کفته با نیا کرده خوش سورس کی جه نیکو کرده اند ای سورس آن جماعتی کی استقصاء علم فلسفه کرده اند در افراد ایشان فلسفه نظری را از عملی با انك عملی بیش از عمل هم نظریست نه بسبب امکان حصول بعضی اخلاق فاضله وامتناع حصول علوم نظری بی تعلیمی[2] بل و بسبب انك طریق وصول بیکی از یشان کثرت[3] عمل است و بآن دیکر کثرت نظر بعد از ان تحریص کرد بر اضلاع[4] عمل ببحث کردن از جلیل ان و دقیق (ان[4]) بر وجهی کی اقتضاء جمال و نظام ان کند و برصرف اکثر عمر در تحصیل علوم نظری سبب[5] کثرت آن وفرط بهاء ان لاسیما درنوعی که موسوم است بتعلیمی

---

۱ ـ باین ترتیب بدون ـ م . ط . ۲ ـ تعلمیّ ـ بکثرت . ۳ ـ در اصلاح
٤ ـ ندارد . ٥ ـ بسبب .

و مستحسن داشت قسمت ارسطا طالس را[1] در فلسفه نظری را اولا باجناس ثلثه طبیعی و تعلیمی و الهی چه قوام اشیاء از عنصریست وصورتی و حرکتی و واحدی را از آنها وحده سازند وا گر چه وحده تعقل کنند ان گاه گفت چون حرکت را وحدها تعقل کنیم چنان بینیم کی غایت حرکت اولی کی منسوب بکلّ الهی است غیر محسوس و غیر متحرك متعالی بذات و فعل از محسوسات و تحت او امرا الهی نام نهادیم

و هم چنین تحت او کیفیات عنصری که متعاقب اند بر ا اثر دائما بر جوهر کاین باشد کی تحت فلك قمر است طبیعی نام نهادیم و تحت او شکل و عدد و عظم و مکان و زمان و این مشابه ایشان است از حال صورت و حرکات بغایه تعلیمی (نام[2]) نهادیم و موضوع این امور متوسط است بین الاوّلین به جهت انك مدرك است بعقل و حس جمیعا فقط بل و بجهت اشتراك این فاسد میشود و این فاسد نمیشود در آن چه این امور متعاقب می‌شوند در این فاسد می‌شود بر صورتی کی زایل شود از ماده ولازم صورت اند در این فاسد نمیشود بعد از آن گفت و ما چون ادراك طبیعی و الهی را از جهت ما هو انیه واحری دیدیم به تعقل

اما الهی بسبب استعلاء او از حس و از اثبات محیط شود بآن

و اما طبیعی بجهت عدم ثبات عنصر و خفاء حال او وارس است کی اومید نداشته اند اتفاق حکما در شان و[3] تعلیمی را دیدیم تعلیمی باشد براهین عددی یا هندسی کی هیچ شکی در آن نیست عنایت ما بآن نسبت کشت ... تعلیم اجرام سماوی ـ چه موضوعات آن ثابت اند و منتظم و علم ثابت او نیست کی حقیقی است لاغیر ... و این علم اثبات ... در غیر خود

اما بر الهی بجهت اختصاص او[4] به اعانت بر دور فعل مجرد از

---

۱ ـ ه ۲ ـ ندارد ۳ ـ و چون ٤ ،

حرکت و سایر امور مادی از انجهت کی متعلق است بجواهری کی محرك اند و متحرك را [۱] بر نظامی بی تغیری.

و اما بر طبعی بجهت دلالت حرکت نقله بانك از وسط است یا بوسط [۲] است بر احوال اجسام ازقبول فساد ولا قبول ان و سایر افعال و انفعالاف و اما بر خلقی [۳] بجهت انك ادراك ثبات حال و حسن ترتیب و اعتدال و خلو ازانج محتاج الیه نیست ازان اجرام اقتضاء ایثار این[٤] امور کند و محبت آن و ان مبدا عادتی کردذ یاخلقی

و بالجمله حالتی نفس را شبیه بان.

بعد از ان کفت کی [٥] ما می جوئیم از دیاد محبت این حالت را بتعلیم [٦] انج ادراك کرده اند آنرا متقدمان محقق از این‌علم وباضافه انج ادراك کردیم انرابحسب تاخر زمان ماواز ایشان بآن و هردو را جمع کنیم در کتاب [۷] بر ترتیبی واجب با یجازی غیر مخل و اجمال [۸] در انج اوایل باذ کرده اند انرا و بسطی در انج ادراك نکرده اند انرا یا ادراك کرده اند نه بر وجهی کی واجب است اینست صدر کتاب **مجسطی** . و جون این معلوم شد بدانك مجسطی را سه نسخه مشهور است یکی از نقل حجاج . و دوم از نقل اسحق و اصلاح ثابت .و سیم منسوب است **بثابت** وحده ،

و رسم فصول در نسخه **حجاج** بانواع کنند و در نسخه ثابت بابواب و نسخ مختلف می شوند در اعداد فصول و اعداد اشکال در بعضی مقالات‌و مقالات‌هرسه نسخه سیزده [۹] سیزده است و نسخه دوم صذ و جهل ویك فصل است و صذ و نود وشش شکل و بسبب انك هریك ازین نسخ کتابی بزرك است و ترجمه کردن ان مناسب این کتاب نبود اولی جنان دیدکی تلخیص مجسطی عمل **عبدالملك** بن‌محمدالشیرزای رارحمه‌الله کی بهترین مختصرات این کتاب است ترجمه کند

---

۱ ـ دایماً . ۲ـ بر . ۳ ـ طبیعی . ٤ـ آن . ٥ـندارد . ٦ ـ بتعلم ۷ـ کتابی ۸ ـ واجمالی . ۹ ـ ندارد.

اکنون میگوئیم کی **عبد الملك** گفت بعد از بسم الله الرحمن الرحیم

چون علوم تعالیم درغایت شرف وجلالت بوذ بجهت وضوح براهین آن و صحت اصول ان و وثاقت قوانین آن و از ان علم باحوال کواکب و افلاك ان اعلی بوذ از روی قدر و اسنی از روی ذکر بسبب تعلق ان بعلم الهی کی غایتی است کی فضایل بان منتهی شوند و نهایتی کی افکار نزد او واقف شوند نظر در ان واجب گشت و بحث از ان لازم و همیشه قدماء از اصحاب تعالیم حریص میبوده اند بر ارصاد. کواکب و استنباط و اسباب آن و معرفت احوال ان در اختلاف حرکات ایشان تا امر در ان به بطلمیوس رسید صاحب کتاب مجسطی و زاید شد بر جماعت و نیکوئی کرد بر کافه بسبب [1] کمال معرفت او و قوت بصرت او و اشتهار فضیلت او. و او اخر کسی بوذ کی تدوین ارصاد کرد و تحقیق و اتقان [2] ان کرد و تبیین و ایضاح جمیع انچ بان تعلق دارد بر نهایت استقصاء و غایت استیفاء و تسهیل سبیل کرد بمعرفت کافهٔ احوال آن و عامه [3] خصال ان. انگاه از پی او درآمدند از متاخران قومی [4] کی قصد تفسیر [5] کتاب او کردند و شرح جمل کلام او و مذاهب و اراء ایشان مختلف شد و اغراض و اهواء ایشان متباعد و هر یك ایشان [6] خواستند کی تبیین قدر بصرت خویش کنند در ین علم و غایت استطاعت در معرفت وفهم باستغناء [7] انچ بطلیموس تالیف کرده است بنفس خویش از شرحی کی توضیح ان کند کی ابداع [8] کرده است و تفسیری کی تبیین کند (کی [9]) انچ در ضمن [10] ان نهاده است

و بیافتند هر یکی را از ین طوایف کتابی در اختصار اسم انالات و شرح ان کرده اند و انجار انچ تفصیل [11] و بسط ان کرده اند باشد بحاجت مرتاضین بدین علم بتالیفی کی دران نظر کنند از آن انچ دور بیند و سم

۱- نسبت ۲- واتقان ۳- وعامه ۴- قومی ۵- او ۶- ارشان
۷- با استغناء ۸- ابداع ۹- ندارد ۱۰- ضمن ۱۱- اقتصار، متعلق

کنند از فنون او انج منتشر شد و ساقط شود ازو مؤنت انج دراز شداز
مثالات عددی و کلفت انج مشابه باشد از اشکال متکرّر .

و بدرستی کی متسر شد مارا درین معنی و در اقامت براهین او
و اسباب دلایل ان طرایقی کی سبق بگرفتند باهلان کتابی کی متقدم بودند
برما و مطلع نشدند براهیا انان کی از پیش ما رفتند جه براهینی کی ما
ساختیم براهینی کافیّ است قریبه الماخذ سهل [1] المورد مکتفی از ذکر
اعداد مستغنی از ایراد مثالات تا استیعاب کردیم علم جمیع معانیی کی
محتاج شوند بعلم ان و استقصاء کردیم انج مفتقر شوند باستقصاء ان از
آن والله عز وجل ولیّ الارشاد و التوفیق و هو حسبنا و نعم الوکیل .

مقالت اول [2]

دهٔ باب است وشانزده شکل آ [3] درمراتب انواع این علم .

بدرستی کی اول چیزی کی باید کی ابتدا بان کنیم ذکر حال
کلیت هر یك از آسمان و زمین است و حال هر یکی ازیشان بنسبت با ان
دیگر و کیفیت وضع فلك مایل و احوال مساکن و علم باختلاف آفاق آن
و سایر انج مشاکل اینهاست بجهت انج [4] در وسب از سهیل فهم انج بعد
ازان می‌آید. انگاه تابع ان شود بین (او [5]) حرکت شمس وقمر و انج
عارض ایشان می شود از اختلاف حرکات جه ممکن نیست علم امر کواکب
الاّ بعد از معرفت امر اقتاب . و باید کی تقدیم کنیم اولاّ امر کواکب
ثابته و از پی در اوریم خمسه متحیره را .

وانج می خواهیم کی بیان کنیم از حال کلیت سما و ارض ان است
کی سما کریه الشکل والحرکه است و ارض بجمله ان هم کری است واو
در وسط سماست چون مرکز ومقدار اعظم او و بعد او از کواکب ثابته

۱ـ سهله ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ ـ آنکه ٥ـ ندارد

بمنزلت نقطه است[١] و او را حرکت انتقال نیست .

ب[٢] در انك سما کریته الحرکه والشکل است .

جون حرکات کوا کب از مشرق بمغرب بر دوابر متوازی بوذ واز طلوع ایشان تا توسط سما در ترتیب حرکات اشان و مقادیر ان و ابعاد بعضی از بعضی بر وجهی بوذ کی اشان بر آنند تا غروب و انج از ابشان ابدا ظاهر بوذ [٣] ابدا کی متحرك بودند حول [٤] نقطه واحده جون قطبی ایشان را و انج قریب بوذ باین نقطه دایرهٔ او اصغر بوذ از انج دورست از ان و عظم و صغر ایشان بحسب بعد و قریب ابشان است ازین نقطه تامنتهی شود بدایرهٔ کی طلوع وغروب کنند . وانج او را طلوع وغروب است از امر [٥] و ان ظاهر می شود کی او خافی می شود در قوسی که باقوس ظاهردایره باشد جه مقادیر اززمان ظهور و خفا جارست بر تقدیر و نظامی که موجب شکل کری اند . و از ان دانستند کی حرکت اشان و شکل ابشای هر دو کری است .

وبعد ازین اکر حرکت ابشان باستقامت بوذی بلانهایه ممکن نبوذی کی ایشانرا طالع دیدندی هر روزی ازمطلع خویش الا اناث اشانرا راجع دیدندی بمواضع خویش ودیکر مقادیر ابشان متناقض شدی در تباعد ابشان از ما تا حامی [٦] شدندی و دیکر اکر شکل اشان غیر کری بودی ابعاد از ما مختلف نشدی و بسبب ان مختلف شدی[٧] مقادیر کوا کب در روئت[٨] در مواضع مختلف در دوره واحده و هرجه را می بینند امر ان [٩] بخلاف اینست . انکاه بعد ازاین الات معموله را تحرت موافق می یابند مرشکل وحرکت ایشانرا و این حرکت کی [١٠] سماست اسلس جمیع حرکات است و سلاست درمجسمات کره را باشد لاغیر وانج ازمجسمات زوایاء او[١١] کثرست قدر او اعظم است از ا انج زوایاء اواقل[١٢] است و کره اعظم مجسمات است وسما اعظم است از ما سواء او پس او کری باشد .

---

١ ـ ایست. ٢ـ ندارد . ٣ـ حرکت اشان بر دو انری ظاهر بود . ٤ ـ چون. ٥ـ او . ٦ـ خافی ٧ـ که ٨ـ اشان . ٩ـ ندارد . ١٠ـ در ١١ ـ بیشتر است . ١٢ـ کمتر است

وکاه باشد کی استدلال کنند بران نیز از امور طبیعی کی جسم سما متشابه الاجز است و الطف ازما سوای او وانج اجزاء اومتشابه یاشد[1] از بسطات دایره است و ازمجسمات کره وجسم سما مسطح نیست بس کری باشد.

و همچنین دیکر اشکال جمیع اجرام ارضی را مختلف کرده اند وغیر متشابه الاجزا و اشکال اجرام سماوی را کری کرده اند و متشابه الاجزا جه جمیع انکسانی کی ایشانرا می بینند از نواحی مختلف در وقت واحد مستدیر می بینند بس واجب باشد کی جسم سما کری باشد و حرکت او بر استدارت و استوا.

ح [2] در انك ارض هم کری است و روشن می شود ما را آن از جهت انك جون طلوع و غروب کواکب در هر موضعی در وقت واحد نبود بل کی طلوع و غروب ایشان بر اهل مشرق بیش از طلوع وغروب ایشان است براهل مغرب وکسوفات قمری را کی نزد اهل مشرق می یابند تاخر[3] ایشان ازنصف النهار بیش ازان است کی نزد (یك [3]) اهل مغرب و قدر تاخر او از ان بر حسب مسافتی باشد کی میان ایشان باشد واجب بوذ [4] کی شکل او کری باشد و بعد ازین اکر مقعر بوذی احوال کواکب در طلوع و غروب ایشان بعکس ان بوذی کی یاذ کردیم.

و اکر مسطح بوذی طلوع کواکب بر جمیع در وقت واحد بوذی و اکر ذات قواعدی مسطحه بوذی طلوع براهل هر قاعدهٔ دروقت واحد بوذی. و اکر اسطوانی بوذی وبسیط قاعده او بسوی قطبین بوذی واجب بوذی کی کواکب ابدی الظهور را کسی دیدی کی ساکن ان قاعده بوذی فقط وانج می بینند بخلاف این است جه ان کسی کی سیر می کند بسوی شمال یا جنوب او را کواکبی ظاهر می شود کی نمی دیده است ایشانرا ومستتر می شود ازو و [5] انج می دیده است انرا بس روشن شد ما را کی زمین مستدیر است ازجمیع جهات.

۱ـ باشند. ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ باشد ٥ـ ندارد.

ودیکر می بینند ازبسط آب روشن[۱] جبال‌واطراف[۲] تیرها کشتی اولاً انگاه ظاهر می‌شود اندکی‌بتدریج بحسب دوازان تا انکاه کی اواخر انها را بینند و ان ازجهت استدارت آب اسب .

ء[۳] در انك ارض در وسط سماست .

اما کر وضع او بخلاف این باشد یا مایل باشد از محور و بعد اوار قطبین یا مایل ازمحور باشد و مایل[٤] احدالقطبین[٥] اما اگر مایل باسد از محور و بعد اوازقطبین متساوی یا مایل باشد بفوق یا باسفل یا بمشرق یا بمغرب .

اگر مایل باشد بفوق یا اسفل لازم آید کی ایل و نهار متساوی نشوند البته نزد انکس کی تحت معدل النهار باشد چه افق انجا سمارا بدو قسم مختلف کند .[٦] و لازم آید هم نزد آن کس مایل باشد ازمعدل النهار کی یا لیل و نهار بیش اشان متساوی بباشد البته و اما اگر بیش اشان استوائی باشد ان در مجاز اوسط بین الانقلابین باشند چه افق انجا یکی را از دوایر موازی معدّل النهار فقط تنصیف کند

و واجب شود از ان هم کی زیادت نهار اطول بر معدل متخالف بنقصان اقصر باشد از ان و امر چنان نیست

و اگر مایل باشد بمشرق یا مغرب واجب شود کی مختلف گردد عظم مقادیر کواکب وابعاد اشان از ما ولازم آید هم کی زمان شان از مشرق[۸] تا وسط سما مثل[۹] زمان شان نبودی از وسط السما تا مغرب . و اگر بر محور بودی و مایل باحد القطبین لازم آمدی کی افق تنصیف سما کردی در خط استوا فقط و در مواضع دیگر ابدا و هم تخالف کردی وما اورا چنان[۱۰] می‌یابیم چه ما می‌بینیم ابدا کی شش برج ظاهر باشد فوق الارض و شش باقی غایب تحت الارض . و لازم آمدی هم کی ظل مقیاس در اعتدالین ارتفاع طلوع شمس تابغروب او بر خطی[۱۱] مستقیم بودی

۱- رؤس ۲- ورؤس . ۳- ندارد . ٤ باحد . ٥- ندارد . ٦. والا
۷- ده ۸- شرق . ۹- مثل ۱۰- نمی . ۱۱- خط واحد .

و اکر مایل باشد از محور و مایل باشد بهم [۱] باحد القطبین لازم آید انج لازم اید دران دو وجه اول . و واجب شودهم اکر زمین موضوع نباشد در وسط کی کسوفات قمری اتفاق افتد بر بعدی اقل ازنصف دایره

ه[۲] درانك ارض جون نقطه ایست نزد سما

اما انك او جنان است بجهت انك عظم مقادیر کواکب و ابعادی که میان ایشان است متساوی است در سایر مواضع .

و همجنین حکم مقاییس ظل و مراکز ذوات الخلق کی قیاس بان کنند جون موضوع باشد در بسیط ارض بمنزلت ان است کی بر مرکز او بوذی .

و همجنین هم بسطی کی خارج می شود ازابصار ناظر ان بنواحی افاق تنصیف سما می کند و اکر زمین را قدری محسوس بوذی این بسیط تقسیم ما فوق الارض از سما اصغر از ان کردی کی ماتحت الارض

و[۳] در انك زمین را حرکتی انتقالی نیست .

جون ما بیان کردیم درانج از بیش رفت کی زمین دروسط سماست و زایل نیست از مرکز واجب باشد کی او را حرکتی انتقالی نباشد . و از انها کی بان استدلال کنند هم ان است کی ثقالی کی واقع اند بر زمین از جمیع جهات جون وقوع ایشان بر زوایاء قایمه بوذ برسطحی کی مماس زمین بوذ برموضع وقوع وملاقی اومی شودمسامت مرکز واکرنه ارض مانع ان بوذی زود بودی کی بمرکز رسیدندی و جون امر جنان است و ارض یکی از ثقال است لازم اید کی قرار اومرکز باشد و زایل نشود ازو ونه منتقل واکر او را حرکتی بوذی باسفل بسبب ثقل او واجب بوذی کی سبق گرفتی برجمیع انج ثقلش اززمین اندك تر بوذی جون انرا بكذاشتندی وبزمین نرسیدی البته .

۱ـ یا مایل باشد هم . ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد .

و واجب بوذی کی زمین بآسمان رسیدی و نفوذ کردی در آن و خارج شدی از ان [۱] .

و اگر توهم کنیم کی زمین از مغرب بمشرق می گردذ در هر شبانروزی دورهٔ واحده و سما ساکن بوذی یا هر دو متحرك بودندی دو حرکت [۲] ازیشان حاصل شدی انچ مشاهده می کنیم کی از حرکتی کی سما را ظاهر می شود لازم آمدی کی اجسام لطیفه یا ساکن بودندی یا حرکات ایشان ابطاء بوذی از حرکات اجسام ثقیله و این خلاف است مر طبیعت را .
و [۳] لازم آمذی هم کی سحاب را و جمیع انچ متحرك بوذی در هوا وانچ بیندازند انرا در خلاف جهت حرکت او دیدندی بسبب سبق زمین بر جمیع انها واگر متحرك بوذی مثل حرکت او ومنشبث شدی بانچ در وست وتحریك کردی انرا همان حرکت بس حینئذ طایر را متحرك ندیدندی در جهات مختلف و این همه برخلاف آن است کی او بران [٤] است .

ذ [٥] در انك حرکات اولی کی در سماست دو صنف اند

اما اولی ازایشان هردو حرکت کل است کی ازمشرق بمغرب است در هر شبانروزی دورهٔ واحده بر ذوقطب ثابت و بر دوایری متوازی کی اعظم انرا معدل النهار خوانند چه شمس جون بان رسد لیل و نهار معتدل شوذ نزد جمله مردم در انچ حس ادراك ان کند .

و اما ثانیه حرکات کواکب است کی انرا در خلاف جهت اوّلی بینند اعنی از مغرب بمشرق جهابشان متحرك اند بردو قطب دایره دیگر مقاطع معدل النهار وان دایرهٔ بروج است وآفتاب رسم ان می کند بحرکت خویش . و حرکت او در ان بسوی مشرق بر موازاه [٦] معدّل النهار نیست بل کی میل می کند از ان بشمال و جنوب میلی متساوی لازم نظامی کی حرکت سما را باشد و او ان است کی از بهر او حرکتی ثانیه [۷] اثبات

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ که ۳ ـ و الا لازم . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ندارد .
٦ ـ موازات . ۷ ـ ثانیه.

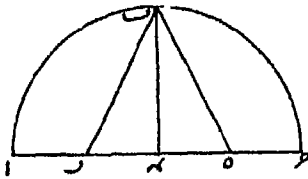
کردند و واجب است کی این دایره از دوایر عظام باشد چه مثل اوبهردو جهت مساوی‌است و حون توهم کنیم دایرهٔ دیکر عظیمه کی بدو قطب این [1] دایره نکذرد [2] بدو قطب معدل النهار مقاطع ایشان هر دو کردد بر زوایاء قایمه و حینئذ در فلك البروج چهار نقطه حاصل شود و نرد تقاطع او با معدل النهار و ایشانرا اعتدالین خوانند و باقیتان نزد تقاطع او با این دایره کی یاد کردیم و ایشانرا انقلابین خوانند و اما دوایری کی ما ّراست بدوقطب معدل النهار [3] باقطاب دوایرافاق کی ایرا انصاف نهار خوانند یکی ازیشان دایره مارهٔ است باقطاب اربعه و او نیز جمیع ایشان نکذرد در هر دوره واحده ونکرداند باحوش هر دو قطب فلك البروجرا بر حوالی هردوقطب معدل النهار بردودایرهٔ کی بعد هر یك‌ازیشان ازان قطب قوس باشدار دایرهٔ نصف النهار مساوی‌مرحلهٔ میل را

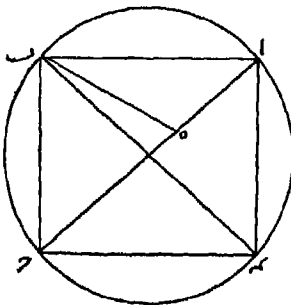
ح [4] درمعرفت او تار احراء دایره

وبحهت تسهیل سبیل بمعرفت علوم‌حروی اول تقدیم کنیم‌معرفت اوتار احراء دایره راوبیان کنیم آنرا باوجز براهین‌خطوطی ووضع کنیم مر [5] مقادیر آنرا در جداول اعدادی ایرا بر آن وجه کی هر یك را از محیط دایره و از قطر او عددی معلوم باشد الاانك مبنی کلام ما درجمیع ایچ بیان خواهیم کرد آنراازین معانی در مابعد آنست کی یاد نکنیم عددی البته نه در جیری ازاوتار و نه درمقادیر زوایا الا درجیری کی مستغنی باشیم از آن بل کی یاد کنیم کی هریك ازیشان معلومست فقط بحسب قسی معلوم ایشان

و باید کی بدانند کی ما بانك گوئیم کی و تر زاویهٔ معلومه معلومست آن خواهیم کی نسبت [6] او بوتر زاویه قایمه مر آن مثلث را معلوم باشد و حون توطیه کردیم آنرا فرض کنیم نصف دایره بر قطر

١- ندارد ٢- و ٣- و ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- نسبت

اعحو مركز او نقطه ع و از ان عمود ع ب برون اريم و تنصيف ع ح[١] كنيم بر نقطه ه و ه ب را وصل كنيم و ه ر را مثل ه ب سازيم و ب ر را وصل كنيم اكنون مى كوئيم كى ر ع مثل ضلع معشرست و ب ر مثل ضلع مخمس بجهت انك سطح ح د در ر ع با مربع ه ع مثل مربع ه ر است اعنى مربع ب ه كى مساوى مربع ه ع ب است بس سطح ح ر در ر ع مثل مربع ب ع[٢] باشد اعنى مربع ح ع بس خط ح ر منقسم شده باشد (شكل ١) برنسبت ذات وسط وطرفين و ح ع مثل ضلع مسدّس است بس ع ر مثل ضلع معشرباشد و مربع ب ع[٣] مثل مربع هر دو است بس اوميل[٤] ضلع مخمس

شكل ١

باشد كى مرسوم باشد در دايره وجون قطر را عددى معلوم باشد هر يك ازح ع ع ب بان مقدار معلوم باشد[٥] وخط ه ب اعنى خط ه ر هم معلوم باشد وخط ع ر وان مثل معشرست معلوم است وخط ر ب وان مثل ضلع مخمس است معلومست و مرّبع ع كى ضعف مربع نصف قطرست ومرّبع ضلع (شكل ٢) مثلث كى ثلثه اضعاف مربع نصف قطرست معلوم اندبس ضلع مربع ومثلث هم معلوم باشند و هر دو وتر كى خارج شوند از دو طرف قطرى و ملتقى شوند و يكى ازيشان معلوم باشد ان ديكر[٧] معلوم باشد جه مربع هردو با هم مثل مربع قطرست .

شكل ٢

و ازين اشباء ساير اوتار جزوى روشن شود بعد ازانك تقدم[٨] از براى ان[٩] اين مقدمه . فرض كنيم (كى[١٠]) دردايرهٔ ذو اربعة اضلاع

---

١ ـ ح . ٢ ـ د ٣ ـ ب ر . ٤ ـ مىل . ٥ ـ باشد . ٦ ـ ضلع مربع .
٧ ـ هم . ٨ ـ كنيم . ٩ ـ ندارد . ١٠ ـ ندارد .

ا ب حـ ء و وصل كنبم ا حـ ب ء و گوئيم كی سطح ا حـ در ب ء مثل مجموع سطح ا ء در ب حـ است و سطح ا ب در حـ ء چه زاويه ا ب ه را مثل زاويه [1] ب حـ كنيم و زاويـه ء ب ه مشترك گيريم و زاويـه ب حـ ه [2] مثل ب ء ا است بس نسبت ا ء به ء ب جون نسبت ه حـ باشد بحـ ب [3] وسطح ا ء در ب حـ جون سطح ء ب باشد در حـ ه و ديكر نسبت [4] انك زاويه حـ ب ء مثل زاوبه ه ب ا است و زاويه ب ه ا مثل زاويه ب ء حـ (شكل ٣)

شكل ٣

بس نسبت ب ا به ا ه جون نسبت ر ء باشد بد حـ وسطح ب ا در [5] ر حـ مثل سطح ا ه در ب ء بس حينئذ سطح ا حـ در ب ء مثل مجموع سطح ا ء باشد در ب حـ و سطح ا ب در حـ ء و اين بوذ انچ خواستيم كی بيان كنيم.

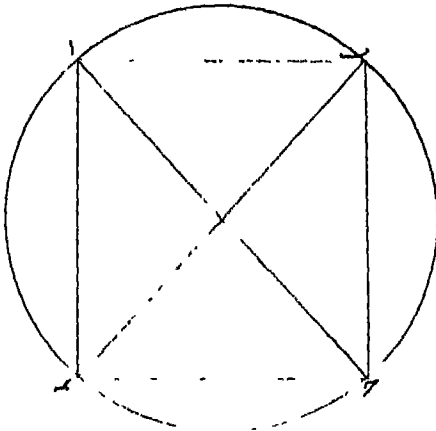
وديكر فرض [6] نصف دايرۀ بر قطر ا ء وتر ا ب ا حـ هر دو معلوم و گوئيم وتر ب حـ معلوم است چه ب ء ء حـ وصل كنيم و هر يك ازيشان معلوم است بس سطح ا حـ در ب ء معلومين جون سطح ا ب در حـ ء معلومين است ا سطح ا ب معلوم در حـ ب بس وتر حـ ب معلوم باشد. و ديكر فرض كنيم نصف دابرۀ برقطر ب حـ و وتر ب حـ معلوم وتنصيف كنيم (شكل ٤)

شكل ٤

قوس ب حـ بر ء و وتر ب ء حـ وصل [7] كنيم و كوئيم هريك ازيشان معلوم مست چه ا ه رامثل ا ب معلوم كنيم و ا ء ء ه وصل كنيم و عمود ء ر برون آريم بس حـ ر معلوم باشد بجهت انك نصف خط حـ ه است چه ء ه كی مساوی ب ء است مثل ء حـ است و مثلث ا ء حـ شبيه [8] بمثلث ء حـ ر بس

---

١ ـ د. ٢ ـ ندارد. ٣ ـ در . ٤ ـ بسبب ٥ ـ د . ٦ ـ كيم . ٧ ـ ووصل.
٨ ـ است

سطح ا حـ در حـ ر معلومین مثل مربع حـ ء بس مربع حـ ء معلوم باشد[1] .

وديكر فرض كنيم در دايره ا ب حـ ء هر يكى از وتر (شكل ٥) ا ب حـ معلوم و وصل كنيم ا حـ و كوئيم كى او معلوم است جه قطر ب ء برون آريم و ء حـ ء ا را وصل كنيم و ايشان هر دو معلوم اند و سطح ا ب در حـ ء معلوم[2] و سطح حـ ب در ا ء معلومين مثل سطح ب ء معلوم در ا حـ بس وتر ا حـ معلوم باشد.

شكل ٥

وجون شناختيم از تفاضل ميان قسى معلومة الاوتار و از انصاف ايشان و از تركيب قسى معلومة الاوتار هم او تار بسيار را .

و علم بجميع اوتار بمعرفت وتر قوس نصف جزء تمام مشود جه ميان هر دو قوس كى وتر ايشان معلوم است بحقيقت دو قوس است كى وتر ايشان معلوم نيست بس ما محتاج مى شويم كى ان وتر را (شكل ٦) زيادت كنيم بر وتر يكى از ايشان ونقصان كنيم ازرا از وتر[3] آن ديكر تا اوتار[4] باقى را همه بدانند و ما را طريقى نيست بعلم بان بحقيقت ما طالب علم آن كرديم بتقريب بعد ازانك تقديم كنيم[5] ازبراى ان اين[6] مقدمه .

شكل ٦

و ان انست كى جون در دايره ا ب حـ ء وتر ب حـ اعظم

---

١ ـ باسد ٢ ـ معلومين ٣ ـ وبر ٤ ـ تا اوبار . ٥ ـ ندارد ٦ ـ ندارد

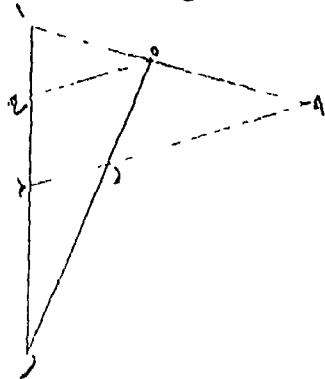
باشد از وتر ا ب لازم آید کی نسبت قوس ح ب به قوس ب ا اعظم باشد از نسبت وتر ب ح بوتر ب ا ح ه بنصف زاویه ا ب ح کنیم بخط ب ء و وصل کنیم خطوط ا ح ح ء ء ا و عمود ء ز بیرون آریم و بکشیم بر مرکز ء و بعد ء ح دایره ح ه ط و ء ز را اخراج کنیم تا نقطه [1] ط بس نسبت قطاع ء ه ط بقطاع ء ح ه اعنی زاویه د ء ه بزاویه ا ء ه اعظم باشد از نسبت مثلث ء ه ز بمثلث ا ه ء اعنی نسبت خط ز ه بخط را و چون ترکیب کنیم آنگاه تضعیف هردو مقدم راست زاویه ا ء ح بزاویه ا ء ه اعظم باشداز نسبت خط ح ا بخط ا ه وچون تفصیل کنیم نسبت زاویه ح ء ه بزاویه ا ء ه اعنی نسبت قوس ح ب بقوس ب ا اعظم باشد از نسبت ح ه به ه ا اعنی نسبت وتر ب ح بوتر ب ا واین بود آنچ خواستیم کی بیان کنیم و چون تقدیم این کردیم فرض کنیم در دایره ء ا ب ح ء کی وتر ا ب معلومست و آن وتر [2] (ا ب معلومست و آن وتر) قوس نصف و ربع جزواست و وتر ا ح وتر قوس جزو واحد بس نسبت وتر ا ح (شکل ۷)

شکل ۷

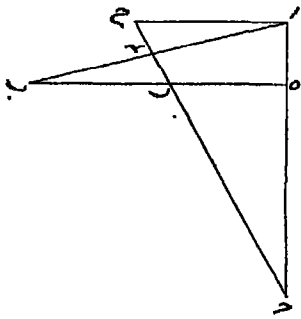
بوتر ا ب اصغر باشد از نسبت قوس ا ح بقوس ا ب لکن قوس ا ح مثل قوس ا ب است و مثل ثلث او بس وتر ا ح اقل باشد ازمثل و ثلث وتر ا ب معلوم و اگر فرض کنیم وتر ا ء را معلوم و آن وتر قوس جزو بر [3] نصف است (و [4]) روشن شود هم کی وتر ا ء اول است از مثل و نصف وتر ا ح بس و تر ا ح اکثر ست از ثلثین ا ء معلوم بس و تر ا ح کی و تر قوس جزو واحدست اصغرست از مقداری و اعظم از مقداری دیگر

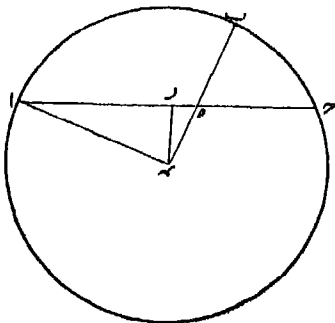
۱ــ نقط ۲ــ ندارد ۳ــ و نقط ــ ٤ ــ ندارد

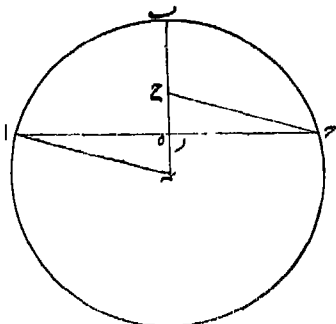
معلوم و ابن دو مقدار عدد اجزاء ایشان قرب [1] اند بتساوی بس اجزاء
و تر قوس جزء واحد قریب است بهر یکی ازیشان و حینئذ و تر قوس
جزو واحد معلوم باشد. و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم انرا [2]
ط درمعرفت میل وانچ از بی ان می‌آوریم معرفت جملهٔ اجزاء میل استو
علم بان برین‌وجه است کی جون ما ارتفاع نصف نهار هریکی را از انقلابین
بشناسیم بیکی از ان دو الت موصوف یا بصر[3] ایشان و بدرستی [4] بشناسیم
هم [5] بعد شمس ازسمت راس درهریکی از ان دووقت و جون فضل میان
ایشان بکیریم ان بعد باشد بین المنقلبین در دایرهٔ نصف النهار و نصف ان
بعد هر یك ازیشان باشد از معدل النهار کی ان جملهٔ اجزاء میل است.
و هرگاه کی زیادت کنیم انرا بر بعد منقلب صیفی ازسمت راس ان عرض
موضعی باشد کی دران رصد کرده باشند.

و اما علم بمیول جزوی محتاج شوند در ان و در معانی دیکر کی
یاد کنیم انرا بعد از این بمقداری [6] کنیم انرا. و ان اینست کی جون
دو خط باشند محیط بزاویهٔ جون ا ب ا ح و متقاطع شوند میان ایشان دو
خط ب ه ح ء برنقطهٔ ر نسبت ح ا با اه مؤلف باشد ازنسبت ح ء بد ر واز
نسبت ا ب [7] ب ه جه برون‌اریم ه ح را موازی ح ء بس (شکل ۸) نسبت
ح ء به ه ح اعنی ح آ باه [8] مولف
باشد از نسبت ح ء بدر و از نسبت
ء ر [9] به ه ح اعنی نسبت ب ر به ه ب.
و همچنین دیکر بیان کنیم کی
نسبت ح ه به ه آ مؤلف است ازنسبت
ح ر بر د و از سبت ء ب ب آ جه
ا ح را برون آریم مواری ه ب بس
سبت ح ر بح ح اعنی سبت ب ر

شکل ۸

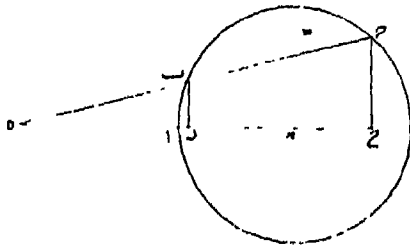
۱- قریب اند . ۲- ندارد ۳- بعبر ٤- هم . ٥ - ندارد . ٦ - بمقدماتی
که نقدیم . ۷- آب . ۸ - ۱۱ ۹ - آر .

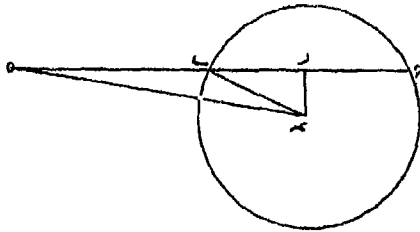
به [1] ب ه و همچنین دیگر بیان (شکل ۹) کنیم که نسبت ح ه به ا
مولف است از نسبت ح ر بر [2] و
از نسبت د ب بب ا چه ا ح را برون
آریم موازی [3] ه ب پس نسبت ح ر بح
ح اعنی نسبت ح ه به ا مولف باشد از
نسبت ح ر بر د و از نسبت د ء ر ح
اعنی نسبت بر ب [4] ب آ.

شکل ۹

و چون دایرهٔ باشد کی مرکز او
ء باشد و ازو دو قوس ا ب ب ح جدا
کنند و هر یك از یشان اقل باشد از نصف دایره و ا ح ء ت وصل کنند (شکل ۱۰)
نسبت ا ه بد [5] ح چون سبت جیب [6]
قوس ا ب باشد بجیب قوس ب ح چه
ما عمود ا د ح ح را برون آریم پس
نسبت از [7] بح ح چون نسبت ا ه باشد
به ح. و چون قوس ح آ معلوم باشد
و نسبت چنانك گفتیم هم معلوم باشد
هر یکی از دو قوس ا ب ب ح معلوم

شکل ۱۰

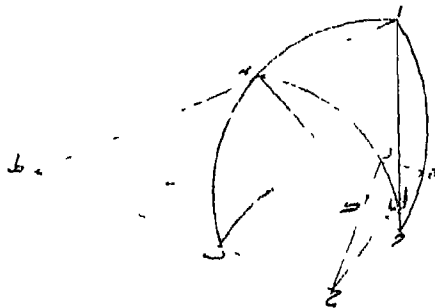
باشد چه ا ء را وصل کنیم و عمود ء د را برون آریم (شکل ۱۱) پس زاویه
ا ء ر معلوم باشد و مثلث ا ر ء معلوم
الصورة پس نسبت ا ر معلوم به ر ء معلوم
باشد پس ر ء معلوم باشد و ه ر هم معلوم
است بجهت انك ا ح معلوم است
و نسبت ا ه به ح معلوم است و مثلث [7]
ه د ء معلوم الصورة پس زاویه ه ء ر

شکل ۱۱

۱- ب ۲- بود. ۳- ه ه ب ۴- ه به ب ۵- به ح ۶- ندارد ۷- ار ۸- ندارد.

معلوم باشد و قوس ا ب معلوم . و چون (شکل ۱۲) دایره و قسی چنان

شکل ۱۲

باشد[1] کی فرض کردیم ا ر ا و ء ا و ح ب وصل کنیم و ملتقی شوند بر نقطه ه نسبت حه به ب چون نسبت جیب قوس اح باشد بجیب قوس ا ب چه عمود ب د ح ر برون آریم پس نسبت ح ر ب د چون نسبت حه باشد به ب. (شکل ۱۳)

شکل ۱۳

و چون قوس ب ح معلوم باشد و نسبت چنانک فرض کردیم معلوم باشد هم قوس ا ب هم معلوم باشد چه ب ء را وصل کنیم و عمود ء ک را برون آریم پس زاویه ء د معلوم باشد و مثلث ب د ء معلوم الصوره پس نسبت ب د معلوم بر ء معلوم باشد پس ر ء معلوم باشد و ر ه هم معلوم است بجهت انک ب ح معلوم است و نسبت ح ه به ب معلوم است پس مثلث ه د ء معلوم الصوره باشد و زاویه د ء ه معلوم (شکل ۱٤) و باقی ماند زاویه ب ء ه معلوم و حینئذ قوس ا ب معلوم باشد

شکل ١٤

و چون رسم کنیم[2] بر بسیط کرهٔ قوس اب احد واقع شود بر نشان ه ب ح ء و این قسی از دوایر عظام باشد

١ـ ومثلثی . ٢ـ کنند

و هر يك از انها اقل از نصف دايره نسبت جيب قوس حـ ه بجيب قوس ه ا مولف باشد از نسبت جيب قوس حـ ء [1] بجيب قوس د ء و از نسبت جيب قوس ء ب بجيب قوس ب ا جه برون [2] ازمركز كره كى ح است خطوط ح ب ح ر ح ه و ا ء وصل كنيم و فرض كنيم كه ملاقى ح ب شد در نقطهٔ ط و وصل كنيم خطوط ا حـ ء حـ ل ط .

و بجهت انك تقديم كرديم نسبت حـ ل به ل ا كى همچون نسبت جيب قوس حـ ه است بجيب قوس ه ا مولف باشد از نسبت حـ ى به ى ء كى او نيز جون نسبت جيب قوس حـ ر است بجيب قوس د ء و از نسبت ء ط بط ا [3] اعنى نسبت جيب قوس ء ب بجيب قوس ب ا . واين بود انج خواستيم كى بيان كنيم .

و ممكن باشد ما را كى بيان كنيم اين نسبت را بجهت تركيب بمثل اين مسلك بان وجه كى تاميم هر دو (شكل ١٤) نصف دايره ب ه ا ح ب د ء ح بكنيم بس نسبت جيب قوس ح ا كى هم جيب قوس ا ب است بجيب قوس [4] ء ب است بجيب قوس ء د و از نسبت جيب قوس ح د

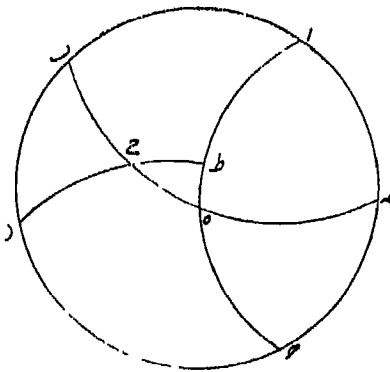
شكل ١٤

بجيب قوس ح ه . واين ان است كى خواستيم كى بيان كنيم . و اين اشياء ان است كى تقديم ان خواستيم .

و اين زمان بايد كى ميول جزوى را بيان كنيم . رسم كنيم دايره مارهٔ با قطاب اربعه را ا ب حـ ء و نصف دايره معدل النهار ا ه حـ و نصف

١ـ ج ر. ٢ـ آريم . ٣ـ ندارد. ٤ـ بجيب قوس ا ه مؤلف باشد از نسبت جيب قوس ح د كه هم جيب قوس .

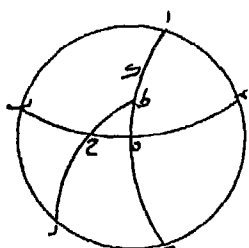
دا برة البروج ب ه ء و فرض کنیم احدالاعتدااین را نقطهٔ ه و قوس ه ح را معلوم و توهم کنیم از قطب معدل النهار و ان نقطه ء ر[1] است قوسی کی بنقطه ح بکذرد و ان ر ح ط است

اکنون می کوئیم کی قوس ح ط معلوم است چه سبت جیب قوس را وان جیب کلی است بجیب قوس ا ب وان جیب کل میل است (شکل ۱۵) مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح معلوم بجبب قوس ه ب و ان جیب کلی است و از نسبت جبب قوس ر ط وان جیب کلی است بجیب[2] قوس ط ح وحینئذ قوس ط ح معلوم باشد. واین ان است کی [ا] خواستیم کی بیان کنیم سا[3] در مطالع کره مستقیمه و انچ تلوا بیست ـ ان ست

شکل ۱۵

کی بدانیم مقادیر قسی از معدل النهار کی طالع شوذ با قسی مفروضه از فلك البروج در کره مستقیمه . رسم کنیم صورت متقدمه را وفرض کنیم قوس ه ح را معلوم و کوئیم کی قوس ه ط معلوم است چه نسبت جیب قوس ر ب وان جیب تمام کل میل[4] است بجیب قوس ب ا و ان جیب کل میل است مولف است ازنسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام قوس[5] ه ح معلوم است بجیب قوس ح ط وان جیب میل اوست وازنسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ا وان جیب کلی است و حینئذ قوس ه ط معلوم باشد . واین ان است کی خواستیم کی بیان کنیم . وروشن شود (شکل ۱۶)

---

۱ . ۲ ـ ... ۳ ـ بداود . ٤ ـ کل المیل است ٥ ـ میل

شکل ١٦

از انج کفنیم کی جون در کره مستقیمه مطالع ربعی واحد از ارباعی کی منقسم است بر نقطهٔ[1] اربع بدانیم بان معرفت مطالع ارباع باقیه جه معدل النهار قابم است بر زوایاء قایمه . واین اخر مقالات اول است از (کتاب[2]) مجسطی

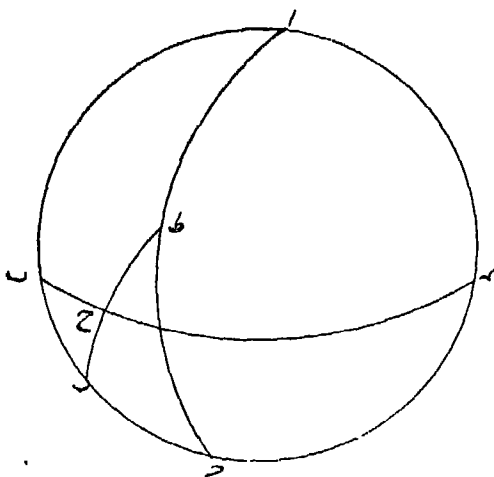
مقالت دوم[3]

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

ده باب است و بیست و بنج شکل

١ [4] در جمله وضع مسکون از زمین کی نزدیك ماست

جون دانستیم درانج ازبیش رفت جمل حال ارض وسما وبشناختیم هم میل و مطالع کره مستقیمه بس ما بیان کنیم انج تابع ایشان است از انها کی عارض می شود در کره مایله .

واول می کوئیم کی ما جون توهم کنیم زمین را مقسوم (شکل ١٧) بجهار ربع بمعدل النهار و یکی از دوایری کی مارست بدو قطب او مسکون از ان ارباع یکی از دو ربع شمالی باشد جه اظلال مقابیس اعتدالین را نیافته اند بسوی[5] جنوب درعامه مسکون .

شکل ١٧

١ ـ بر نمط . ٢ ـ ندارد ٣ ـ ندارد ٤ ـ ندارد ٥ ـ پس . از آنقدر

واماطول ازمشرق است بمغرب جه مسافت طول متجاوز نمی شود از دوازده ساعت معتدل بحسب انج روشن می شود از کسوفات قمری کی در وقت واحد باشد.

واما جمل انج عارض می شود درین مواضع زود باشد کی باذ کنیم از ان قدر کی محتاج شوند بان.

ب [1] . در معرفت سعت مشرق جون مقدار نهار معلوم باشد.

و انج می‌باید کی اولا مقدّم داریم معرفت مقدارقوسی است از دایره افق کی میان معدل النهار باشد ومیان مطلع هر کدام جزوی را کی فرض کنیم (از دایرة البروج جون مقدار نهار ان جزو معلوم باشد. و فرض کنیم [2]) کی نصف النهار ا ب ح ر باشد و نصف دایره افق ب ه ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و قطب او [3] نقطه ر وبرون آریم ازان بمعدل [4] ربع دایرهٔ کی بنقطه [5] ح معلومه ازدایره بروح بکدرذ وان [6] رح ط است

بس می کوئیم کی قوس ه ح معلوم‌است جه نسبت جیب قوس ا ط و ان جیب نصف نهار نقطهٔ ح است بجیب قوس ا ه و ان جیب کلی است مؤلف است ازنسبت جیب قوس ط ر وان جیب کلبست‌بحسب قوس ر ح و ان جیب تمام میل نقطه ء ح است و از نسبت جیب قوس ح ب بجیب قوس ب ه وان جیب کلی است‌بس قوس ب ح معلوم باشد و قوس ح ب [7] باقی معلوم و ان مقدار سعت مشرق نقطهٔ ح است و ابن ان است کی ما خواستیم کی بیان کنیم.

و بعد ازین ما بیان کنیم کی جون مقدار نهار وسعت شرق هر دو معلوم باشد ارتفاع قطب هم معلوم باشد جه درین سورت هم نسبت جیب قوس ه ط و ان جیب فصل [8] نصف نهار نقطه ح است بجیب قوس ط ا

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ ندارد. ۳ ـ بنقطه. ٤ ـ النهار. ۵ ـ د. ٦ ـ ز.
۷ ـ ح د. ۸ ـ فضل.

و ان جیب نصف قوس نهار [۱] ان نقطه است مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح و ان جیب سعت مشرق نقطه ح است بجیب قوس ح ب و ان جیب تمام سعت مشرق است و ازنسبت جیب قوس ب ر بجیب قوس ر ا وان جیب کلی است بس مقدار قوس ب ر معلوم باشد وان مقدار ارتفاع قطب است از افق. و جون قوس ب ر معلوم باشد قوس ه ط هم معلوم باشد وان فضل [۲] نصف نهار نقطه ح است جه نسبت قوس ر ب وان جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ب ا و ان جیب تمام ان است مولف است از نسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام میل نقطه ح است بجیب قوس ح ط و ان جیب میل اوست واز نسبت جیب قوس ط ه بحسب قوس ه ا و ان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد.

و دیگر بحقیقت بدانند [۳] قوس ه ح جون قوس ب ر معلوم باشد جه نسبت جیب قوس ر ا وان جیب کلیست بجیب [۴]قوس ا ب وان جیب تمام ارتفاع قطب است مولف است از سبت جیب قوس ر ط و ان جیب کلیست بجسب [۵] قوس ط ح و ان جیب میل نقطه ح است و از نسبت جیب فوس ه ح بجیب قوس ه ب و ان [۶] کلیست بس قوس ه ح معلوم باشد. و از بی ان در آبد کی بیان کنیم کی هر دو نقطه از دایره بروج کی متساوی [۷] البعد باشند از احدی نقطتی الانقلابین سعت مشرق ایشان یکی باشد و نهار اشان متساوی باشد ولیل ایشان هم متساوی باشد جه بایشان هردومعا دایره کذرد از دوابرموازی معدل النهاربس هردو ازنقطه واحده از افق طلوع کند [۸] .

وبیان کنیم هم کی هر دونقطه ازدایرة البروج کی متساوی[۹] البعد باشند از احدی نقطتی الاعتدالین سعت مشرق ایشان متساوی باشد ونهار دریکی از ایشان جون لیل باشد در آن دیکر . جه نقطهٔ کی نظیره نقطهٔ ح

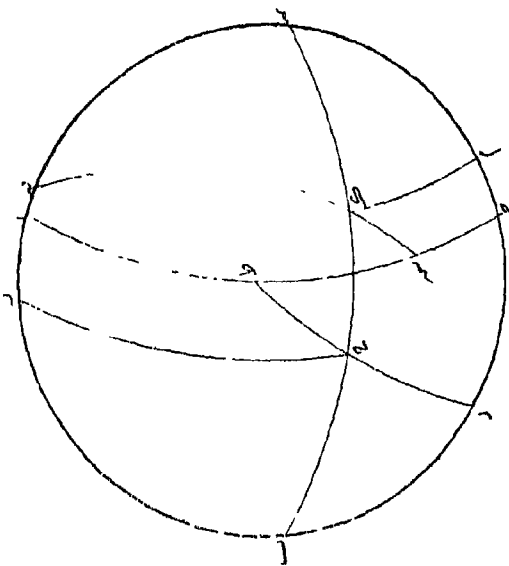
---

۱ ـ و آن جیب قوس نصف النهار ۲ ـ فصل. ۳ ـ هر آینهٔ. ٤ ـ بحهت.
٥ ـ بحسب. ٦ ـ جیب. ۷ ـ متساویتی. ۸ ـ کنند. ۹ ـ متساویتی.

است نقطه ی کنیم و رسم کنیم بریشان دو قوس ح د ی م از دو دایره موازی مر معدل النهار را بس ایشان هر دو متساوی باشند و برون اریم بمعدل النهار از قطب دیکراو وآن نه است ربع دایره کی بنقطه ی بکذرذوآن نه ی س است بس روشن است کی هردوقوس ا ط س ح متساوی اند و ط ه باقی ماند مساوی ه س و هر دو قوس ط ح ی س هم متساوی اند .

وهردو زاویه ه ط ح ه س ی قایمه اند بس قاعده ه ح مثل قاعده ه ی باشد و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم ح [1] در انك چگونه بشناسند مواضعی را کی شمس مسامت رؤس ایشان می شود .

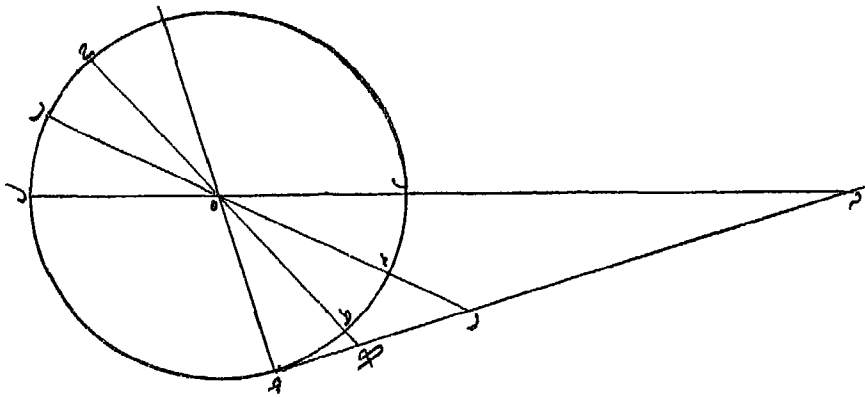
اما موضعی [2] کی بعد ایشان از معدل النهار بیشتر از میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان نشود .

و اکر مثل میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان شود [3] در سالی یکبار و ان وقت رسیدن آفتاب باشد بمنقلب صیفی . (شکل ١٨)

واکر کمتر از میل اعظم [4] در سالی دو بار مسامت سر ایشان شود یکبار بیش از رسیدن او بمنقلب ویکبار بعد از ان و ان وقت رسیدن او باشد بدو نقطه کی بعد هر یکی از یشان از معدل النهار مثل بعد مسکن باشد

شکل ١٨

در انك چگونه بدانند [7] مقاییس را باظلال ایشان در اعتدالین و انقلابین .

١ـ ندارد . ٢ـ مواضعی . ٣ـ باشد . ٤ـ باشد . ٥ـ ندارد ٦ـ سبب ٧ـ ...

اما علم بان سهل شوذ از قبیل معرفت میل اعظم و عرض بلدچه فرض کنیم کی ا ب ح ء نصف النهارست و مرکز او نقطهٔ ه و نقطه ا سمت الراس وقطری کی بان گذشته باشد [1] ا ه ح و برون اریم ازنقطه ح عمود ح ی ر ند و روشن است کی او ان خطی است کی اظلال اصاف نهار برو واقع شود و فرض کنیم کی مقیاس [2] ه ح است و ظل او در اعتدالین ح ر و در انقلاب صیفی ح ی و در انقلاب شتوی ح ند و قوس ح ء معلوم است و ان مثل ارتفاع قطب است و هر یکی از دو قوس ط ء ء م مقدار میل منقلب است بس معلوم باشد و قوس ط ح هم (شکل ۱۹)

(شکل ۱۹)

معلوم‌است بس هریکی اززوایا ح ه ی ح ه ر ح ه ند سه گانه معلوم باشد و زاویه ه ح ند قایمه است و مشترك هر مثلثات ثلثه از [3] بس هر یکی از اینها معلوم الصورة باشند و نسبت ه ح معلوم هر [4] یکی [5] (از) [6] ح ی ح ر ح ند معلوم بس‌هریکی ازح ی ح ر ح ند معلوم‌باشد و ایشان مقادیر اطلال انصاف نهار اعتدالین وانقلابین اند مر مقیاس ه ح را . واین بوذ انج خواستیم کی بیان کنیم .

ودیگر بدانند کی هرگاه کی [7] دونسبت ازین نسب سه گانه‌معلوم

---

۱ ـ بود ۲ ـ ده٠ ۹ ـ ج٠ ۳ ـ را ٤ ـ بهر ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد ۷ ـ ندارد.

باشد[1] ارتفاع قطب ومیل اعظم معلوم باشد [2] جه هرگاه کی دو زاویه اززوایا ثلث معلوم باشند زاویه باقیه هم معلوم باشد بجهت انك قوس ط ع و ع م متساویان اند الا انکه سبیل بمعرفت ایشان سایح از بیش رفت اصح است جه ازمان اطلال اعتدالین محصل نیستند بنفس خویش واطراف رؤس اطلال شتوی موثوق [3] نیست

ﻫ [4] در خواص دوایر موازی معدل النهار .

و باید اکنون کی یاد کنیم خواص این دوایر را و انج عارض شود دران و ابتدا کنیم ازدایره معدل النهار کی بحدید مسکونه می کند کی نزد ماست ار جهت جنوب و گوئیم آن کس کی در تحت این دایره باشد نهار ولیل بس ایشان معتدل باشد در انج حس ادراك ان کند جه افق تقسیم معدل النهار می کند و جمیع دوایری کی موازی ایشان است بدو نیمه وشمس مسامت سر ایشان شود درسالی دوبار و حینئذ اشخاص را دران دو وقت ظل نباشد البته و جون افتاب میل کند باحدی الجهتین ظل بجهت [5] مخالف او افتد وهمه کواکب بس ایشان طلوع و غروب کنند و انج بر معدل النهار باشد مسامت رؤس ایشان باشد و هر دو قطب معدل النهار ثابت اند برافق ایشان

و اما انکس کی میل کند ار معدل النهار بسمال افق انجا بتمام دوایر موازی معدل بدو نیم مخالف [6] کند بس اقسامی کی ار جانب معدل النهار باشند [8] مکانی باشد بعضی ار ایشان مرئیی را و نهار دراحدی از ان جون امل باشد در ان دیار بر مباداه و کواکبی کی بعد ایشان از معدل النهار مثل اجزاء عرض بلد باشد بر سمت رؤس ایشان باشد [9] وانج بعد ایشان ازقطبین اکثر ازاجزاء عرض بلد باشد شمالی از ایشان ظاهر باشد ابدا و جنوبی غایب ابدا .

و اما ان کس کی تحت این دوایر موازی باشد یا موضعی کی ارتفاع قطب از افق در ان مثل میل اعظم باشد اطلال مماسی بس

۱- باشد ۰ ۲- باشد ۳- موصوف ٤- ندارد ٥- تحت
٦ ... ٨ ... ٩ گردد

ایشان بهر دو جهت شمال و جنوب افتد و از انجا ابتدا کند و ظل درجهت شمال افتد ابدا تا منتهی شوذ بموضعی کی درو ارتفاع قطب [1] از افق بمقدار تمام میل اعظم باشد و از انجا ابتدا کند و ظل درجمیع جهات افق افتد تا برسد بموضعی کی ارتفاع قطب دو ربع دایره باشد .

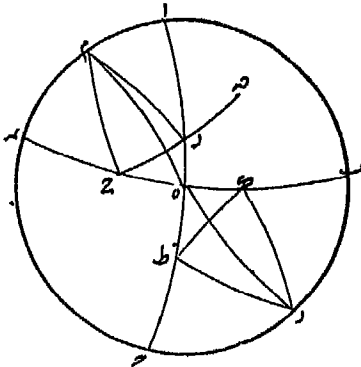
و اما درین موضع اعنی تمام میل منقلب صیفی ظاهر باشد ابدا و منقلب شتوی غایب ابدا . و دایره بروج مطابق دایره افق شود جون اعتدال وسمی طالع باشد و اطول نهار [2] در انجا وقت رسیدن افتاب بوذ بمنقلب صیفی و آن مقدار زمان دوره واحد باشد از ادوار معدل النهار بتقریب و همچنین اطول لیل وقت رسیدن افتاب بمنقلب شتوی بوذ .

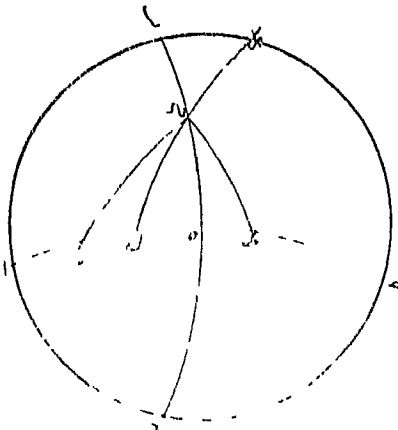
و اما موضعی [3] کی بعد ازان است گاه باشد کی شمس ظاهر باشد فوق الارض زمانی و آن بمقدار قطع افتاب باشد اجزائی را کی میل هر دو نهایت ایشان بمقدار تمام ارتفاع وقطب باشد و گاه باشد کی غایب [4] از ایشان بمقدار قطع مرا حرائی را کی نظیر باشند در مثل اجرا ظاهر را و هم برین وجه تا منتهی شود بموضعی کی قطب ظاهر در انجا بر سمت راس باشد و حینئذ دایره معدّل النهار مطابق دایره افق گردذ و شمس ظاهر باشد بیش (ار) ایشان [5] بمقدار انك قطع کند نصف ظاهررا ازدایرة البروج وغایب باشد ازیشان بمقدار قطع اونصف دیگر را

و [6] در انچ طالع شود از معدل النهار با اجزا دایره بروج درکره مایله . و ازانها کی منقطع [7] شوند بان درمعرفت اشیء جزوی ان است کی بیان کنیم :

اولا کی قسی ازدایره البروج کی بعد ایشان متساوی باشد ازاحدی نقطتی الاعتدالین قسی کی طالع شود با ایشان از معدل النهار مساوی [8] باشند درهر افقی فرض کنیم کی ا ب ح ء دایره نصف النهارست و ب ه ء نصف دایره افق و ا ه ح نصف دایره معدل النهار و ر ح ر ب [9] قوس

۱ـ ندارد . ۲ـ ندارد . ۳ـ مواضعی . ٤ـ باشد . ٥ـ ایشان . ٦ـ ندارد .
۷ ـ منتفع . ۸ـ متساوی . ۹ـ دو .

متساوی‌ازدایرة البروج ازدو جانب احدالاعتدالین وان نقطهٔ (شکل ۲۰)

(شکل۲۰)

ر [1] است و فرض کنیم کی طلوع نقطه نه از نقطه ی باشد و موقع قوس ر نه جون موقع قوس ط ی باشد واز این جهت نقطه ط اعتدال مفروض باشد و طلوع نقطهٔ ح از دایره بروج با طلوع نقطهٔ ه باشد ازمعدل النهار ونقطهٔ ر مشترك‌است هر دو رابس قوس ر ح باقوس ر ه طلوع کند و قوس ط ی اعنی قوس ر نه با قوس ط ه ا کنون برون اریم از هر دو قطب معدل النهار [2] و ایشان ك م اند قسی ر ط ر ی م ر م ح وروشن است کی اضلاع مثلث م ه ح مساوی اضلاع مثلث [3] د ه ی است بس زاویه ه م ح مثل زاویه ه ل ی‌باشد وهمجنین‌زاویه‌ح م نه مثل زاویه‌ی ل ط است جه مثلث م‌ح‌ر د ط ی‌هم‌متساویان‌اند بس باقی‌ماند زاویه ه م نه اعنی قوس ره مثل زاویه ه ل ط اعنی قوس‌ه‌ط وابن است آنج خواسیم کی بیان کنیم .(شکل ۲۱)

(شکل ۲۱)

ودیکر بیان کنیم کی هردو قوس متساوی از دایرة البروج کی بعد ایشان از احدی نقطتی-الانقلابین متساوی باشد مجموع مطالع ایشان درهر افقی مثل مجموع مطالع ایشان باشد در کره مستقیمه فرض کنیم دایره نصف النهار ونصف دایره افق ونصف معدل-النهار جنانك فرض کرده بودیم ایشانرا و فرض کنیم کی قوس ر ح

ط ح ازدایرة البروج متساوی‌اند ومتساوی البعد ازنقطه منقلب بس نقطهٔ ح از هر یکی از ایشان مطلع او و از موضعی واحد باشد از افق اکنون برون آریم بمعدل النهار از قطب او و آن نقطهٔ ی است ربع [1] دایرهٔ کی بنقطه ح بکذرد وان ی ح ل است بس مطالع قوس ر ح ط ع درکره مستقیمه قوس ر ی ل ط باشد ودران افق قوس د ه ه ط بس مجموع مطالع ایشان درآن افق مثل مجموع مطالع ایشان باشد درکره مستقیمه . وروشن شودازان کی هرکاه کی مطالع ربعی واحد بدانند ازارباع دایرةالبروج مطالع ارباع باقیه معلوم کردذ

و جون روشن شد انج گفتیم بیان کنیم کی جکونه بدانند مطالع قسی دایرة البروج در افقی مفروض . رسم کنیم دایره نصف النهار و نصف دایرهٔ افق و نصف معدل النهار جنانك فرض کرده بوذیم آنرا ونصف دایرة البروج ر ح ط [2] ر ح ل ازو معلوم

اکنون می گوئیم کی قوس ه ح کی مطالع اوست هم معلوم باشد جه برون آریم بمعدل‌النهار از قطب او و ان ی است ربع دایره (شکل ۲۲) کی بنقط [3] ل بگذردو آن ك ل م است پس نسبت جیب قوس ك ل و ان [4] جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ء ح و آن جیب تمام او ست مولف باشد از نسبت جیب قوس

(شکل ۲۲)

۱- بربع . ۲- و . ۳- بنقطه . ٤- ندارد.

ی ل و ان جیب تمام میل قوس ح ل است بجیب قوس ل م و ان جیب میل آن است و از نسبت جیب قوس ه م بجیب قوس ه ح و ان جیب کلیست بس قوس ه م معلوم باشد و نقصان کنیم انرا از قوس ح م کی مطالع [1] ح ل است در فلك مستقیم بس باقی ماند ح ه معلوم و ان مطالع قوس ح ل است در افق مفروض .

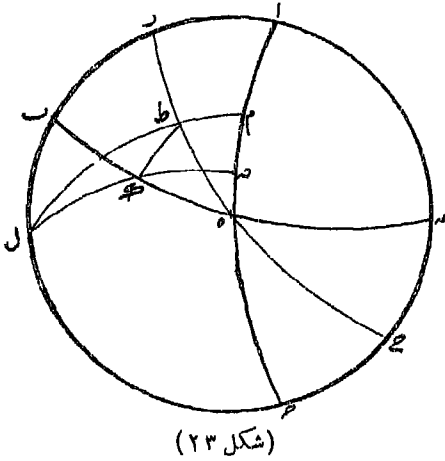
و روشن است کی این قوس هم مطالع قوس باشد کی مساوی قوس ح ل باشد از انها کی مایلی آن اعتدال باشد بس جون ح ل را جری [2] فرض کنیم از دوازده [3] نقطهٔ ح اعتدال ربیعی باشد مطالع هر یکی از دو قوس کی از دو جانب اعتدال خریفی باشد آن باشد کی باقی ماند از ضعف مطالع او در کره مستقیمه .

و اگر فرض کنیم آنرا در جزو از دوازده و نقصان کنیم از آن مطالع قسم اول آنچ باقی ماند مطالع قسم ثانی باشد و ان مساوی مطالع هر یکی باشد از اقسام سه گانه کی بعد ایشان از اعتدال مثل بعد او باشد از ان .

و جون قوس نهار اطول در هر افقی معلوم بوذ بس مطالع صیفی کی از منقلب صیفی است تا منقلب شتوی هم معلوم باشد چه این مثل ان است و مطالع نصف دیگر کی تمام دایره است هم معلوم باشد [4] بس ما جون نصف اجزاء قوس نهار اطول را فرا گیریم آن مثل مطالع هر یکی از ان دو ربع باشد کی از جنبتین اعتدال خریفی باشند و جون نصف اجزاء قوس باقیه کی تمام دایره است فرا گیریم آن مثل مطالع هر یکی باشد از ان دو ربع کی از جنبتین اعتدال ربیعی باشند .

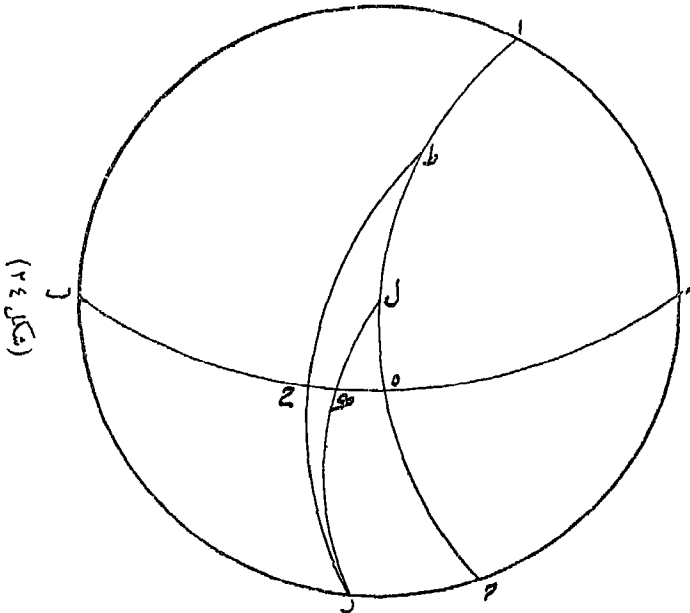
بس هرگاه کی مطالع [5] دو برج را بشناسیم مطالع انچ باقی ماند از هر ربعی معلوم باشد . و بدین مسلك بدانیم مطالع قسی صغار از دایرة البروج و ممکن است ما را کی انرا بدانیم بوجهی کی ماخذ ان [6] سهل باشد بعد از انك تقدیم کنیم از برای [7] این مقدمه رسم کنیم دایره [8] نصف النهار

۱ـ قوس . ۲ـ جزوی . ۳ـ و . ٤ـ دوجزو . ٤ـ ندارد . ٥ـ این ارباع
٦ـ اسهل . ۷ـ آن . ۸ـ ندارد .

وافق ومعدل النهار جنانك فرض كرده بوذيم و [1] نصف دايرة البروج [2]
ر ه ح و قوس ه ط از ان معلوم و رسم كنيم بر نقطهٔ ط (شكل ٢٣)
فوس ط ى از دايرهٔ [3] موازى
معدل النهار و برون آريم به
معدل النهار از قطب او وان
ل است دو ربع دايره ل ط م
ل ى نه و روشن است كى قوس
ه نه فضل مطالع قوس ه ط
باشددر كره مستقيمه بر مطالع
او در كره مايله و اين آن است
كى خواستيم كى بيان كنيم.

(شكل ٢٣)

و جون علم باين از بيش رفت رسم كنيم دوايرى كى فرض كرده
بوذيم و توهم كنيم كى نعطهٔ ح (شكل ٢٤)

(شكل ٢٤)

١ـ تنصيف . ٢ـ ندارد . ٣ـ متوازى .

احدی الانقلابین است و نقطه ک از اجزاء ان ربع معلوم وبرون آریم بمعدل النهار ازقطب او و ان ر است دوربع دایره[1] کی به دو نقطهٔ ح ک بگذرند وایشان ر ح ط ر ک ل اند پس نسبت جیب قوس ط ح وان جیب کل[2] میل است بجیب قوس ح ر و ان جیب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب قوس ط ه و ان جیب فصل[3] نصف قوس نهار نقطهٔ ح است بجیب قوس ه ل وازنسبت جیب قوس ل ک وان جیب میل نقطهٔ ک[4] بجیب قوس ک ر وان جیب تمام ان است وحینئذ قوس ه ل معلوم باشد وجون نسبت جیب قوس ط ه بجیب قوس ه ل نسبتی واحده است در سایر افاق و قوس ه ل ابد فضل است میان مطالع در کره مستقیمه و مطالع در کره مایله بس ما بدانیم از ان مطالع هر کدام قوس کی خواهیم ازین ربع و جون مطالع ربع واحد بدانیم مطالع ارباع ثلثه باقیه معلوم باشد

ل - [5] در اشیاء جزوی کی از مطالع دانند .

[6]جون دانستیم انچ تقدیم کردیم سهل شود کی وضع کنیم جدولی مطالع را از برای هر کدام اقلیم کی خواهیم و از ان بدانیم معانی کی متعلق باشد بان وازان جمله ان است کی جون خواهیم کی قوس النهار را بشناسیم فرا گیریم مطالع مابین جزء شمس و نظیر ان .

و اگر قوس اللیل را خواهیم فرا گیریم مطالع ما بین نظیر جزء شمس[7]. وهر کدام را فرا گیرد[8] اگر قسمت کنیم انرا بر بانزده برون اید ما را ساعات معتدله و اگر قسمت کنیم بر دوازده برون اید ما را ازمان ساعات .و بدرستی ازمان ساعات را بوجهی دیگر بدانند[9] [10] آن اینست کی فرا گیریم فصل[11] میان جمله مطالع در کره مستقیمه و میان[12] آن

۱- ر. ۲- ندارد. ۳- فضل. ٤- است ٥- ندارد ٦-و ۷- جزء شمس وجزء شمس. ۸-گیریم. ۹- نیم ۱۰-و. ۱۱- مضل. ۱۲-جمله.

در ان افق اما بنهار انج باراء جزء شمس است و اما بلیل انج [1] باراء [2] جزء مقابل اوست بس سدسی [3] انرا فرا گیریم وربادت کنیم بر بارده اگر شمس شمالی باشد ار معدل النهار و بقصان کنیم ار بارده اگر جنوبی باشد انج حاصل شود ازمان ساعات مقصود باشد

و هر گاه کی ساعاتی زمانی معلوم باشد و خواهیم کی آنرا ساعات معدله کنیم آنرا در ازمان ساعات ان وقت بزنیم و انج مجتمع شود بر بارده قسمت کنیم آنج برون آید ساعات معتدله باشد مران وقت را

و اگر مارا ساعاتی [4] معدل [5] معلوم باشد و خواهیم کی آنراساعات زمانی کنیم آنرا دربارده بزنیم وانج مجتمع شود قسمت کنیم آنرا برازمان ساعات آن وقت آنج برون آید ساعات زمانی باشد مران وقت را .

و اگر ما را ساعاتی زمانی معلوم ماضی باشد ار لیلی یا نهاری و خواهیم کی جزء طالع را بدانیم ضرب کنیم عدد ساعات را اما از نهار انج از طلوع شمس باشد و اما ار لیل انج ار مغیب او باشد در ازمان ساعاتی کی بطابر باشد آنها را [6] و القا کنیم آنج مجتمع شد اما ار برای نهار بانك ابدا کنیم ار [7] جزء شمس واما اربرای لیل ارجزء مقابل اوبرتوالی بروج بحسب مطالع ان افق بس بانجا کی برسد ان جزء طالع باشد

وا گرخواهیم کی جزء متوسط سمارا بدانیم ضرب کنیم ساعات زمانی را کی ار نصف نهار یوم ماضی است تا ان وقت در ازمان ساعاتی کی بطابر اشانست انج مجتمع شود بیندازیم انرا بانك ابدا کنیم ار جزء شمس بر توالی بروج بحسب مطالع در کره مستقیمه بس انجا کی برسد ان جزء متوسط باشد سمارا

و اگر جزء طالع معلوم باشد و خواهیم کی جزء متوسط سما را بدانیم فرا گیریم آنج باراء جزء طالع است ار جمله مطالع در ان [8] افق

۱ـ ندارد ۲ـ مقابل ۳ـ سدس ٤ـ ساعات ٥ـ معدله ٦ـ ندارد
۷ـ ندارد ۸ـ کره مستقیمه

و نقصان کنیم از ان اجزا ربع آنچ بماند فرا گیریم انچ بازاء آن باشد ازجمله مطالع درکره مستقیمه کی انجزء متوسط سماباشد دران وقت.

واگر [1]جزء متوسط سما[1] باشد در انوقت* [1] واگر جزء متوسط سما معلوم باشد و خواهیم کی جزء طالع بدانیم فراگیریم انچ بازاء جزء متوسط سماست از جمله مطالع در کره مستقیمه وزیادت کنیم بر اناجزا ربعرا انچ مجتمع شود فرا گیریم انچ بازاء ان باشد ازجمله مطالع در ان افق کی ان جزءطالع باشد در ان وقت واز چیزهاء روشن است کی امکانی کی تحت دایره واحده باشند ازدوایر انصاف نهار انچ میان موضع شمس باشد و نصفالنهار از ساعات معتدله بیش همشان[2] متساوی باشد. و اماامکانی کی تحت دایره واحده نباشند فضلمیان ساعات ایشان کی باذ کردیم مثل اختلاف مابین دوایر انصاف نهار ایشان باشد.

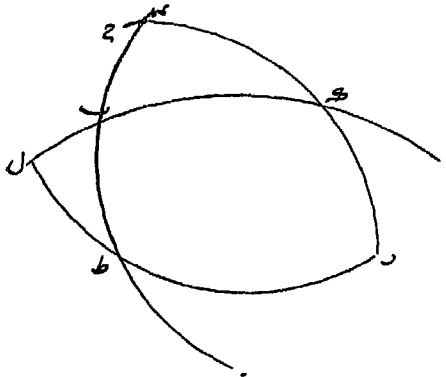
ح ۳ در زوایایی کی حادث شوند[4] از تقاطع دایره بروج و دایره نصفالنهار.

باید اولا کی بدانند کی ما بزاویه قایمه کی بر بسیط کره است آن میخواهیم کی محیط شوذ بان دوقوس از دو دایره عظیمه کی چون تقاطع ایشانرا قطب کنند و دایرهٔ ببعدی رسم کنیم انچ ازین دایره میان قوسین افتد ربع آن باشد.

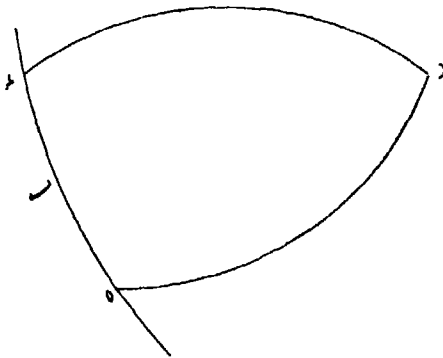
و میگوئیم قولی عام در زوایایی کی حادث می شوند از تقاطع دایرةالبروج[5] و یکی از دوایر دیگر اعنی دایره نصف النهار و دایره افق و[5] دایره[6] کی مارّست بقطبینافق کی ما اختیار کردیم از هر چهارزاویه کی حادث می[7] شوند نزد نقطهٔ واحدهٔ زاویه شرقی شمالی را از ان چهار و او را میخواهیم در جمیع انچ بعد ازاین است.

میخواهیم کی بیان کنیم کی نقطی[8] از دایره بروج کی متساویةالبعد باشند از احدی نقطتی الاعتدال زاوتین حادثتین را از تقاطع دایره بروج

۱ـ ندارد. ۲ـ همه شان. ۳ـ ندارد. ٤ـ مشوند ٥ـ دایره بروج.
٦ـ ندارد ۷ـ ندارد. ۸ـ نقطه * ظاهراً تمام جمله زیادی است س س

و نصف‌النهار مساوی می کردانند فرض کنیم قوس ا ب ح از (شکل ۲۵)

(شکل ۲۵)

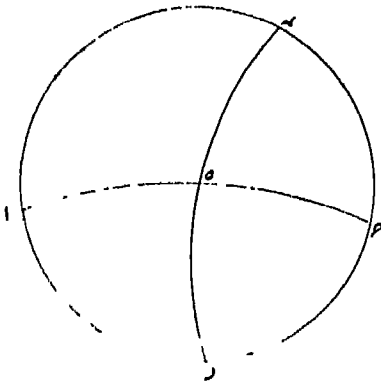
معدل‌النهار و ء ب ه از دائره بروج وقوس حب بط متساوی واز جنبتین نقطه ب کی اعتدال است و برون ارىم ار قطب معدل‌النهار و آن ر است بدو نقطه ح ط ء و قوس ر ی ح ر ط ل س می گوئیم زاویه ک ح ب رط ه مساویان‌اند چه اضلاع مثلث ب ک ح مساوی اضلاع مثلث بطل است پس زوایاء احدی ارىشان متساوی زوایاء ان دیکر باشندو زاویه کحب مساوی زاویه ب ط ل اعنی زاویه دطه وانست انچ خواستیم کی بیان کنیم

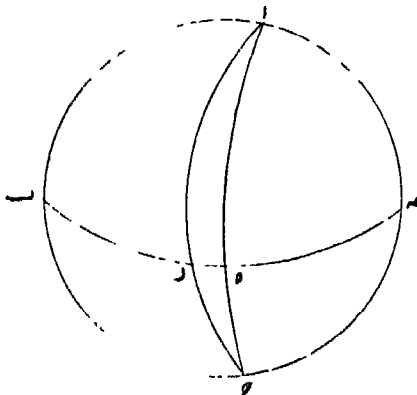
و می گوئیم [1] کی هر دو نقطه از دائره البروج[2] کی بعد ایشان ار منقلب بعدی واحدباشد ان‌دو زاویه کی نصف‌النهار احداث (شکل ۲٦) کند نزد ایشان مساوی دو قایمه‌باشد فرض کنیم قوس ا ب ح از دائره بروج و [3] ءت ب ه ازو متساوی و ایشان از جنبتین نقطه ب کی انقلاب است و برون ارىم از قطب معدل‌النهار وان ر است بدو نقطه

(شکل ۲٦)

ء ه دوقوس د ء د ه پس می کوئیم زاویه د ء ب در ه ح متساوی[4] دوقایمه‌اند

۱ـ گویم ۲ـ دایره بروج. ۳ـ ندارد. ٤ـ مساوی.

جه‌زاویه د ع ب ر ه ب[1] متساوی‌اند بجهت انك قوس ر ع د ه[1] متساویان‌اند بس زاویه ده ب اعنی زاویه دع ب با زاویه ده ح مساوی دو قایمه باشد و دیگر فرض کنیم کی ا ب ح ع نصف النهار است و ا ه ح نصف دایرة البروج و نقطه ا احد الانقلابین

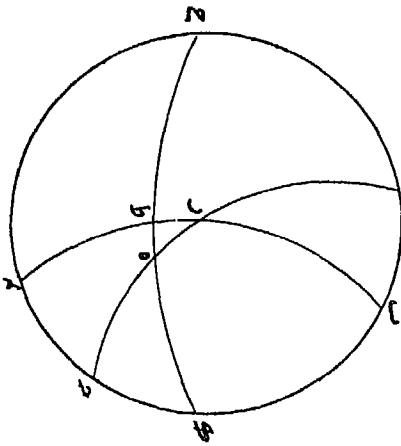
(شکل ٢٧)

بس می گوئیم زاویه (شکل ٢٧) ع ا ه قایمه است جه رسم کنیم بر قطب ا و ببعد ضلع مربع نصف دایره ع ه ب بس قوس ع ه ربع دایره باشد واووتر[2] زاویه ع ا ه است بس او قایمه باشد . و دیگر تا نصف النهار ا ب ح ع باشد و نصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف دایرة البروج[3] ار[4] ح بس دو نقطه ا ح اعتدالین باشند اکنون می کوئیم کی هر یکی از دو زاوبه ع ا ر ع ح ر معلوم است جه رسم کنیم بر قطب او ببعد ضلع مربع نصف دایره ب د ه ع

وروشن است کی هر یکی از دوقوس ار ه ع ربع دایره است ونقطه ر احد الانقلابین بس قوس د ر ه معلوم باشد وان مقدار کل میل است وقوس ر ه ع کل ان معلوم است بس زاویه ع ا ر معلوم باشد (شکل ٢٨) واوان است کی نزد احد الاعتدالین است و تا تمام دو زاوبه قایمه هم معلوم باشد واو ان است کی نزد اعتدال دیگر است .

(شکل ٢٨)

و دیگر ا[5] نصف النهار

١ـ ندارد . ٢ـ موتر . ٣ـ دایرة بروج . ٤ـ ز ٥ـ ما .

ا ب ح ء باشدو نصف دایره معدل النهار ا ر ه ح و نصف دایره بروج ب د ء و

(شکل ٢٩)

نقطه ر احدالاعتدالین وقوس ب ر معلوم بس می کویم (شکل ٢٩) کی زاویهٔ ک ب ر معلوم است چه رسم کنیم بر قطب ب و [1] ببعد ضلع مربع نصف دایره ح ط ه ک بس نسبت جیب قوس ب ا وان جیب میل نقطه ء ب معلومه است بجیب قوس ا ح و ان جبب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب قوس ب ر معلومه بجبب قوس ر ط و ان جیب تمام ان است و از نسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ح وان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد

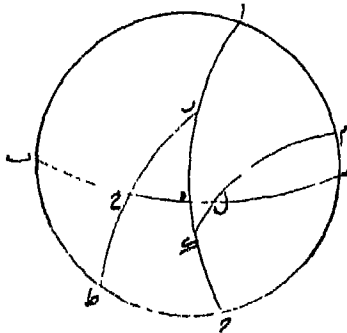
وهمچنین قوس ط ه ک هم معلوم باشد و او موتر زاو یه ک ب ط است بس این زاویه معلوم باشد و روشن است کی این زاویه مساوی زاویه باشد کی حادث شده [2] نزد نقطهٔ کی بعد او از نفطه ر مماثلی او میل [3] بعد نقطه ب باشد از ان و هر یکی از دو زاویه کی بعد ایشان از اعتدال دیگر مثل بعد آن دو نفطه باشد ازان اعتدال هم [4] معلوم اند چه هر یکی از بشان یا نظیر ه [5] او از ان دیگر تمام دو زاویه قایمه است و بمثل این مسلك بدانیم سایر زوایا کی از تقاطع ابشان حادث شود . و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم ط[6]

درزوایایی کی حادث شوند از تقاطع دایره بروج و دایره افق .

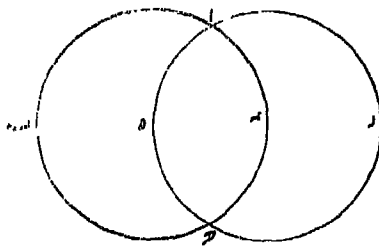
اما علم باین زوایا سهل [7] است از علم زوایاء باقیه و باید کی [8] این زوایا در کره مستقیمه ان زوایاست کی علم بان از بیش رفت و [9] اما در کره مایله می کوئیم :

---

١ ـ ه ٢ ـ باشد. ٣ ـ مثل. ٤ ـ بدارد. ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد ٧ ـ اسهل ٨ ـ بدانند کی ٩ ـ ندارد

اولاً کی هردونقطه ازدایره بروج کی متساویتی البعدباشندازاحدی نقطتی الاعتدالین آن دوزاویه کی افق احداث کند [1] نزدایشان (شکل ۳۰) متساوی باشند. تا دایره نصف النهار ا ب حـ باشد ء ونصف دایره افق ب ه ء ونصف دایره معدل النهار اه‍ حـ وهریکی ازدو نقطه [2] ر ک ازو احد الاعتدالین و تا بکدرند بایشان دو قوس ر ح ط ک ل م از دایره بروجهی کی قوس رح ک ل ازیشان متساوی باشند

(شکل ۳۰)

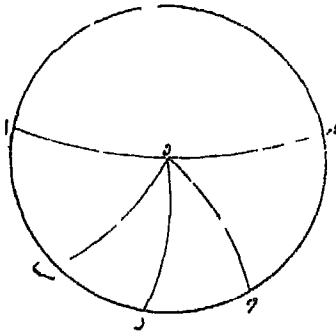
بس می کویم دوزاویه ه‍ حط ء ل ط [3] متساوی اند جه مثلث ه ر ح ه ک ل متساوی الاضلاع اند بس زوایاء ایشان متساوی باشند وزاویه ه‍ ح ر ه‍ ل ک متساوی وباقی ماندزاویه ه‍ حط ه‍ ل ک هم متساوی .

ومی کوئیم کی هردو نقطهٔ مقابل از دایرهٔ بروج زاویه شرقی یکی ازیشان بازاویه غربی آن دیگر مساوی دوقایمه باشند فرض کنیم کی دایره افق ا ب حـ ء است ودایره بروج ا ه حـ ر [3] متقاطع اند بردو نقطهٔ ا حـ بس می کوئیم کی زاویه دحـ ء ء ا ه مجموع مثل دو زاویه قایمه باشند [4] و این روشن است جه زاویه (شکل ۳۱) ر [5] ا ء مثل زاویه د [6] حـ ء است وزاویه د ا ء بازاویه ء ا ه مساوی دو قایمه

(شکل ۳۱)

است و بدرستی کی لازم آید از انچ کفتیم کی هر کاه کی زوایاء شرقی ازاحد نصفی دایرةالبروج کی بین الاعتدالین است معلوم باشد زوایاءشرقی

۱ـ کننده . ۲ـ ز . ۳ـ د ل ك . ٤ـ و . ٥ـ باشد . ٦ـ ز ۷ـ ر

باتمام دایره هم معلوم باشد وهمچنین رواياء عربی از ان هردو نصف دایره هم معلوم باشد.

میخواهیم کی بیان کنیم کی چگونه بدانیم دوراویهٔ کی عندالاعتدالین باشند در ناحیه شرقی در افقی معلوم با دایره نصف‌النهار ا ب ج ء باشد ونصف دایره افق شرقی ا ه ء و ربع دایره معدل النهار ه ر وهر دوقوس ه ب ه ج اردو[1] دایره بروج بران وجه کی نقطه[2] ه ازقوس[3] ه ج اعتدال ربیعی بس نقطهٔ ب انقلاب شتوی باشد و نقطهٔ ج [4] انقلاب صیفی و قوس ء ر معلوم باشد وان تمام ارتفاع قطب است وهر یکی ازدو قوس ب ر ر ج[5] کل میل است و معلوم بس هر یك از در قوس ب ء ء ج هم (شکل ۳۲) معلوم باشد وزاویه ء ه ج کی بر داعتدالین[6] ربیعی است معلوم است و زاویه ء ه ب برد اعتدالین[7] خریفی است معلوم است وابن ان است کی خواستیم کی بیان کنیم

شکل ۳۲

می خواهیم کی بیان کنیم کی چگونه بدانیم زاویه شرقی کی برد نقطه [8] معلوم باشد از دایره بروج در افقی معلوم نصف النهار دایره ا ب ج ء[9] ونصف دایره افق شرقی ب ه ء و نصف دایره بروج ا ه ج و نقطه ه ارو بر افق معلوم.

بس می گوییم کی زاویه ء ه ج معلوم [10] است چه رسم کنیم بر قطب [11] وبعد ضلع مربع قطعه دایره ر ح ط و تا قوس ا ه ج ب ه ء تاو رسند بر دو نقطه ح ط و روشن است کی هر یکی از دو قوس ء ج ر ح ط ربع دایره است چه قوس ب ه ط محفوظ[12] است برافطاب هر دو دایره

۱ـ ندارد. ۲ـ د ۳ـ ه ب اعتدال خریفی باشدوازقوس ٤ ـ ج ۵ ـ ب ر ر ج
٦ـ اعتدال ۷ اعتدال ـ د ۸ـ باشد ۹ـ ندارد. ۱۰ـ ه ۱۱ـ محطوط ۱۲ـ و.

ایشان وبجهت انك جزوی کی متوسط سماست تحت الارض و معلوم [1] ان نقطه ح است بعد او از معدل النهار هم معلوم باشد و همچنین بعد نقطه ر و ان قطب افق است ازو معلوم است بس قوس ح ر معلوم باشد و بجیب انك نسبت جیب [2] قوس ح ء وان جیب تمام قوس ح ر معلوم است بجیب قوس و ر [3] و ان جیب کلی است مولف است از (شکل ۳۳) نسبت قوس ح ه وان جیب [4] ما بین جـه [5] وسط سماست تحت الارض و جرمی کی بر [6] افق است بجیب قوس ه ح و ان جیب کلی است واز نسبت جیب قوس ح ط بجیب قوس ر ط و ان جیب کلی است بس قوس ح ط معلوم باشندو او موتر زاویه ط ه ح است بس او نیز معلوم باشدو این ان است کی ما می خواستیم کی بیان کنیم

(شکل ۳۳)

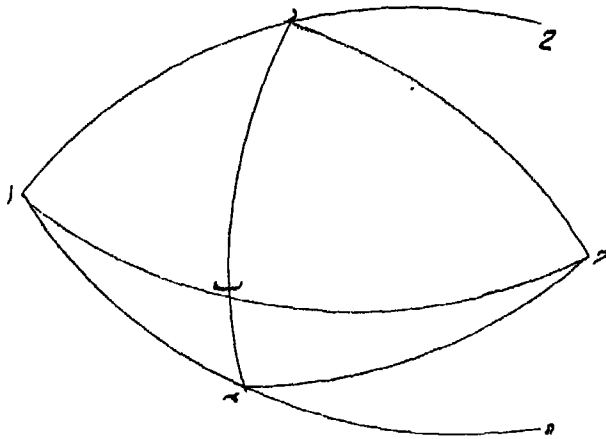
که [7] در زوایائی کی حادث شوند از تقاطع دایرهٔ بروج و دایرهٔ کی مارّ باشد بدو قطب [8]

و از انها کی باید کی بدانند باعلم این زوایا مقدار قوسی است کی میان سمت راس باشد و میان تقاطع دایره بروج و دایره کی مار باشد بدو قطب افق .

واول بیان کنیم کی هر دو نقطه از دایرهٔ البروج کی متساوی البعد باشند از احد الاعتدالین و ان دو زمان کی میان انسان

۱- و ۲- ندارد . ۳- در . ٤- حسب ٥- جزوو ٦- ندارد . ۷- ندارد . ۸- افق

هردواست ومیان دایره نصف‌النهار[1] از دوجانب او متساوی‌باشند ان دو قوس کی میان ایشان هردواست ومیان سمت راس هم متساوی‌باشندوآن دو زاویهٔ کی حادث باشند نزد ایشان مساوی دو قایمه باشند .(شکل ٣٤)

(شکل ٣٤)

تا قوس ا ب حـ از دایره[2] نصف النهار باشد ونقطه ب از ان سمت الراس و نقطـه حـ قطب معدل النهـار و دو قوس ا ء ه ا ر ح از دایره بروج بر وجهی کی بُعد دونقطه ء ر ازاحدالانقلابین و از قوس ا ب حـ هم متساوی باشد و برون آریم بایشان دو قوس ب ء ب ر بس می گوئیم کی ایشان متساوی اند و دو زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دو قـایمه جـه برون آریم بایشان دو قوس حـ ء حـ ر و روشن است کی ایشان متساوی اند .

وهمچنین دوزاویه ب حـ ء ب حـ ر[3] [4]ضلع ب حـ مشترك است‌بس‌قاعده ء[5] ب ء مثل قاعده ب ر باشد وزاویه ب ء حـ مثل‌زاویه ب ر حـ دوزاویه حـ ء ه حـ ر ا مساوی دوقایمه اند بس زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دوقایمه باشد . و این است[6] انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون نقطهٔ از دایره بروج بادی[7] شرقی باشد و بادی[8] غربی

---

١ ـ و ٢ـ حـ ٣ـ د حـ ر ٤ـو ٥ـندارد ٦ـآنست که ٧ـ باری ٨ـ باری

ازدایره نصف النهار وبعد اواز جنبتی نصف النهار متساوی آن (شکل ۳۵)

دو قوس کی میان ایشان و [1] میان سمت راس باشد در ان دو وقت متساوی باشندودو زاویه کی حادث باشند نزدان نقطه ضعف زاویه باشد کی حادث شوند ازتقاطع دایره بروج و نصف النهار هرگاه کی اتفاق افتد کی متوسط مر سمارا در ان و[2] قت

(شکل ۳۵)

یا شمالی یا جنوبی از سمت الراس. ا قوس ا ب ح ء از دایره نصف النهار باشد و ح از ان سمت الراس و قطب نقطهٔ ء و دو قوس ا ه ر ب ح ط از دایره بروج بر ان وجه کی نقطه ه و نقطه ح کی هر دو نقطه واحده است بعدایشان ازجنبتین قوس ا ب ح ء متساوی باشد وبرون (شکل ۳۶) بریم بایشان دو قوس ح ه ح ح

بس می گوئیم کی ایشان متسایان اند و در [3] زاویه ح ه ر ح ح ب جمیعا ضعف زاویه ء ه ح [4] باشد جون دو نقطه ا ب کی متوسط سما اند دران دو وقت هردوجنوبی باشند ازنقطه ح جه قوس ء ه ء ح برون آریم وروشن است کی مثلث ح ء ه ح ء ح متساوی الاضلاع والزوایا اند بس قوس ح ه ح ح متساوی باشند وزاویه [5] ح ه ر و ء ح ح [5] همچنین

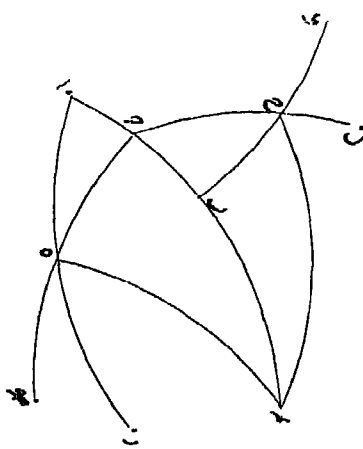
(شکل ۳۶)

و زاویه ء ه ر را زاویه ء ح ب است بس جمع زاویه ح ه ء ... مثل

۱- ندارد ۲- دو ۳- دو ٤- د ه ر ٥- ح د ء د ، د ح

زاویه ء ه د باشد و زاویه ء ه د مشترك است پس زاویه ح ه د ح ب ضعف زاویه ء ه د باشد. و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم.

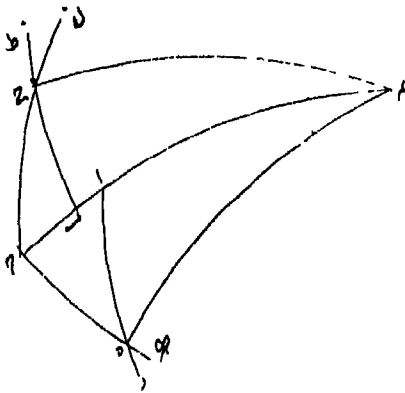
و چون هر دو نقطه ا ب شمالی باشند از نقطه ح در ان دو وقت زاویه ك ه د ء ح ح متساوی باشند پس زاویه ء ه ك ء ح ل تا تمام[2] قائمهٔ متساوی باشد و زاویه ء ه ر[3] ء ه ك باشد و از این جهت جمیع زاویه د ح ب ك ه د ضعف زاویه ء ه د باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم.

و چون نقطه ا جنوبی باشد از نقطه ح و نقطه ب شمالی از ان در هر دو وقت جمیعا زاویه ح ه ر ل ح ب زیادت شوند بر دو زاویه قائمه بضعف زاویه ء ه د چه زاویه ء ح ح اعنی زاویه ء ه ح با زاویه ء ح ل مثل دو قائمه است و زاویه ء ه ر زاویه ء ح ب است پس جمیع زاویه ح ه ر ل ح ب اعظم باشد از دو زاویه ء ه ح ء ح ل کی هر دو مثل دو قائمه‌اند بضعف زاویه ء ه ر[4]. (شکل ۳۷)

و چون نقطه ا شمالی باشد از نقطه ح و نقطه ب جنوبی ازان در وقتین جمیعا زاویه ح ح ب ك ه ر ناقص شوند از ضعف زاویه ء ه ر بمثل دو زاویه قائمه چه زاویه ح ح ب ك ه ر ناقص می‌شوند از دو زاویه ء ح ب ء ه د اعنی ضعف زاویه ء ه ر بزاویه ء ح ح ء ه ی و زاویه ء ح ح مثل زاویه ء ه ح است

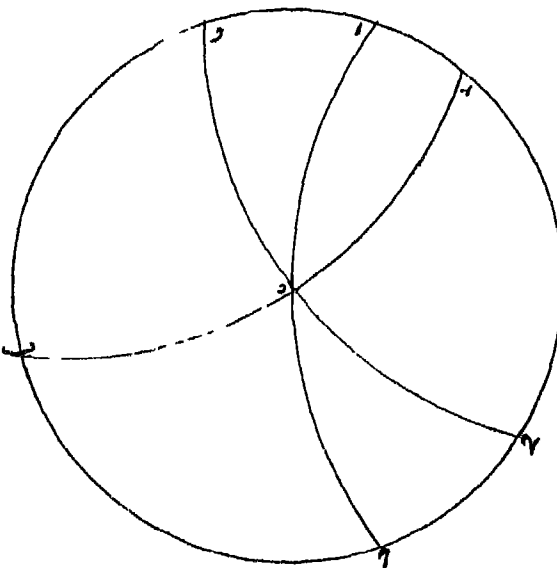
(شکل ۳۷)

پس دو زاویه ح ح ب ك ه د ناقص شوند از ضعف زاویه ء ه د بدو زاویه

۲ـ دو ۳ ـ زاویه د ح ب است پس جمیع زاویه ل ح ب مثل هر دو زاویه د ه ر ٤ـ ر

ء ه ح ء ه ≺كی مثل دو قایمه‌اند. و اینست انج خواستیم (شکل ۳۸) کی بیان کنیم

و جون این از پیش رفت بدرستی کی سهل شود کی بشناسیم مقادیر زوایاء کی حادث باشد از تقاطع این دو دایره و بدانیم قسی کی میان سمت راس باشد و میان هر نقطه معلومه از دایرة البروج هر گاه کی این نقطه یا نقط [1]

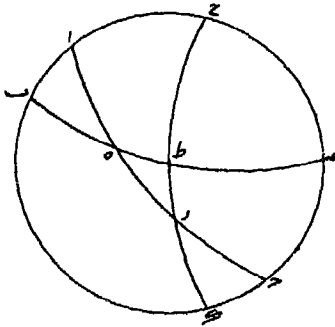
(شکل ۳۸)

تقاطع متوسط [2] باشند با بر افق. تا دایره نصف النهار ا ب ح ء باشد و نصف دایره افق ب ه ء و نصف دایره بروج ر ه ح و نقطه ر ا ازو معلوم [3] متوسط سما را بس اکر دایره ماره بنقطه ا کی سمت راس است بنقطه د هم بکذرد زاویه اره معلوم باشد جه او از تقاطع دایره بروج و نصف النهار ست و قوس ا ر [4] هم معلوم باشد و اکر نقطه ه از دایره بروج بر افق معلوم باشد و توهم کنیم قوس کی برون آید از نقطه ا و بنقطه ه (شکل ۳۹) بکذرد و ان قوس ا ه ح است قوس

(شکل ۳۹)

۱- با نقطه ۲- سما ۳- و ٤- ز

ا ہ ابدا ربع دایره باشدوزاویه اہء قایمه و زاویه ءہح معلوم است‌بس زاویه ا ہ ح معلوم باشد. و این ان است کی خواستیم کی‌بیان کنبم .و روشن‌شود ازین کی ما جون زوایاء شرقی را بدانیم کی حادث باشند از تقاطع نصف دایره بروج کی [1] بین الانقلابین است و دایرهٔ کی مار باشد بدو قطب افق و بدانیم قسی کی میان سمت راس و نقطه معلومه است زوذ [2] باشد کی بدانیم زواباء غربی و قسی حادثه را [3] اجزاء این نصف .

و همچنین بدانىم زوایاء [4] قسی حادثه را از اجزاء نصف دیگر در ناحیت شرقی و غربی از نصف النهار . و از بی ان روذ کی بیان کنیم کی جکونه بدایىم در افقی معلوم قوس کی میان سمت الراس باشد ومیان نقطه معلوم ازدایرة البروج جون ازمان بعدان نقطه از دایره نصف‌النهار معلوم باشد . تادایره‌نصف النهار ا ب ح ء باشد و نصف دایره (شکل ٤٠)

(شکل ٤٠)

افق‌معلوم ب ہ ء . نصف دایرة‌البروج ر ح ط و نقطه ح از ان معلوم و بعد او از دایره نصف النهار بمقدار قوس ح ر [5] بس نقطه ر [6] معلوم باشد و نقطه ط هم معلومست و بیرون آریم ازنقطه ا کی‌سمت‌الراس‌است‌قوس کی بنقطه‌ح بکذرد وان‌قوس اح‌ہ‌حاست .

بس می کوئیم کی قوس ا ح معلومست جه قوس ا ر معلوم‌است‌جه بعد هر یکی از دو نقطه ا ر [7] از معدل النهار معلوم است و نسبت جیب قوس رب معلومه بجیب قوس ب ا و ان جیب کلی است موٌلف باشد از نسبت‌جیب قوس د ط معاومه بجیب قوس‌ط ح معلومه و از سبت جیب قوس ح ہ بجیب قوس ہ ا و ان‌جیب کلی است بس قوس ہ ح معلوم باشد

١- ما ٢- وزود ٣- از ٤- و ٥- ز ٦- ز ٧- ز

. باقی ماند قوس اح معلوم واثبت این خواستیم کی بیان کنیم .

و اگر خواهیم کی بدانیم زاویه را [1] کی حادث شده باشد از تقاطع اشان اعنی زاویه ا ح ط . [2] ما [3] رسم کنیم بر قطب ح ر بعد ضلع مربع قطعه دایرهٔ ک ل م س دیگر پست جیب قوس ح ه معلوم بحسب قوس ه = و ان جیب تمام او بست موافق باشد از سبب جیب قوس ح ط معلوم بحسب [4] قوس ط ل و او جیب تمام ان است و از سبب جیب قوس ل م بحسب قوس م ک و ان جیب کامست پس قوس م ل معلوم باشد و قوس ل ک باقی معلوم باشد و او موتر زاویه ل ح ک است پس او معلوم باشد و همچنین زاویه ا ح ط معلوم باشد . و این ان است کی خواستیم کی بیان کنیم

و چون بحقیقت شناختیم مقادیر زوایا و قسی کی یاد کردیم هر کدام جزو را کی خواهیم در هر افق کی باشد پس ممکن باشد مارا [5] کی ابرا جداولی [6] بهیم بجهت هر یکی از اقالیم و بدانیم از انجا معانی کی محتاج شوند بانها در اموری جزوی کی بعد از این باید بران وجه کی تدویر [7] اجرا دایرهٔ البروج دران جداول [8] برج برج کنیم و چنان کنیم کی چون شرقی باشد از دایره نصف النهار و چون غربی باشد و [9] (شکل ٤١) از ان و ثبت کنیم در اول از [10] جداول عدد ساعاتی کی میان راس ان برج [11] است و دایره نصف النهار و در ثانی مقادیر قسی کی میان سمت راس باشد و راس آن برج و در ثالث مقادیر زوایا چون شرقی باشد و در ربع مقادیر ان چون

(شکل ٤١)

١ـ ندارد ٢ـ ب ٣ـ با ٤ـ بحسب ٥ـ ندارد ٦ـ جدولی ٧ـ ندید
٨ـ جدول ٩ـ ندارد ١٠ـ آن ١١ـ روح

عربی باسد [۱] و ار انها کی نالی آن اسب کی بعد بم کردیم آن اسب کی
بان کنیم کی هر کاه کی مارا وقتی معلوم باشد در افقی معلوم وخواهیم
کی ابرابداسم در افقی دیکر معلوم وصف نهار هر دو مختلف باشند ما فرا کیریم
آنچ میان این دو دایره اسب ار احراء معدل النهار و ریادت کنیم ابرابر
احراء ساعات معلومه یا نقصان کنیم ابرا ار انها اما اگر افقی کی میخواهیم
کی ساعات را در آن بدانیم سرقی باشد ار انچ ساعات او شناخته ایم ما
ابرا ریادت کنیم و اکر عربی باسد نقصان کنیم آنچ حاصل شود ان
ساعاتی باسد کی خواسته باشیم آنرا و این آخر مقالت دوم اسب [۱]

مقالت سیم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

سح باب اسب و ورده شکل

ا [۲] در مقدار رمان سال سمسی اما حون عام بانچ عارض می شود در
اقالیم مسکونه و ما بعد ان ار سس روت با بیان کنیم اکنون انچ مختص
است بحرکات آفتاب جهاو فاتحه حرکات کواکب باقیه اسب واولا بعدیم
معرفت مقدار رمان سنه او کنیم و کوئیم این رمان ان رمان اسب کی
حون سمس ابتدا کند در ان بحرکت حوبس ار نقطه نابته ار فلك البروج
و بر اتصال برود عود کند بان نقطه. و اولی نقطی کی استعمال کند [۳]
در انك تحدید رمان سنه بان کند [٤] یکی ار نقطه اربع اسب کی اعتدالین
و انقلابین اسب.

اما بحسب مبادی تعلیمی و ان ار مبداء بودن آفتاب اسب در افق
ما [٥] در وسط الار [٦] واما [۷] عودت او بان تا ار فصل طول لیل و نهار تا عاید
سود بمثل ان حال و همچنان بحسب مبادی طبیعی و ان ار حالتی باشد

۱ـ باشد ۲ ار مخطی والحمد لله رب العالمین ۳ـ ندارد ٤ـ کند
٥ـ کسد ٦ـ ا ۷ـ السما ۸ـ و ما

از هوا کی تعلق آفتاب [۱] دارد تا مثل ان حالت بس ما نمی یابیم وقتی [۲] اولی باشد که [۳] او را استعمال کنند [٤] از میان اوقات غیر انك یاذ کردیم و اما مقدار ابن زمان متساوی است ابدا نه انك زیادت شوذ یکبار و ناقص شود دیکر بار و او در سنین قلیلة العدد در نمی کذارد [٥] از سیصد و شست وبنج روز وربع روزی بشی محسوس لکن جون زمان دراز شود و عدد سنین بسیار گردد ناقص شود از انج واجب است بحسب این مقدار در سیصد سال یك روز . این بر وجه مقابست روشن شده است میان عدت ارصادی کی قدما را بوذه است مر [٦] اعند الین و انقلابین را جه زمان جون دراز شود بین الرصدین ظاهر شود آن زللی کی بوذهاست وسنه واحده [۷] را مقداری برسد کی برعدد ان مدت منقسم شود وحینئذ واجب باشد کی مقدار زمان سنه شمسی سیصد و شست و بنج روز باشد و ربع روزی الاّ جزوی از سیصد جزو از روزی.

وهرگاه کی قسمت کنند برین عدد اجزاء دایره را انج برون اید مفدار حرکت آفتاب باشد در یك روز وجون تضعیف کنند انرا بایام شهر واحد و سنه واحده کی سیصد و شست بنج روز است و غیر ان از عدد سنین حرکت وسطی افتاب در ان مدت معلوم باشد و [۸] جون از بهران جدولی بسازیم زوذ باشد [۸] کی ازان بدانیم مسیرات وسطی اودر هروقت ب [۹] دراصولی کی وضع کنند بجهت حرکت مستوی کی براستدارت [۱۰] باشد .

باید [۱۱] اولا کی [۱۲] ما بدانیم کی جمیع حرکات کواکب مستوی است در افلاك ایشان و احداث میکنند در ازمان متساوی زوایاء متساویه را نرد مراکز ایشان و آنج ظاهر می شوذ ما را از اختلاف حرکات ایشان بجهت آن است کی احداث می کنند در ازمان متساوی زوایاء مختلفه را نزد ابصار ما و این خالی نباشد از انك حرکت اودر دایرهٔ باشد کی مرکز او خارج باشد از ابصار ما و او محیط باشد بما و انرا فلك خارج مرکز

۱- بآفتاب ۲-که ۳- بآنکه ٤- کنند - ٥- گذرد ٦- مر ۷- ندارد ۸ ندارد ۹ - ندارد ۱۰- او ۱۱-کی ۱۲-ندارد

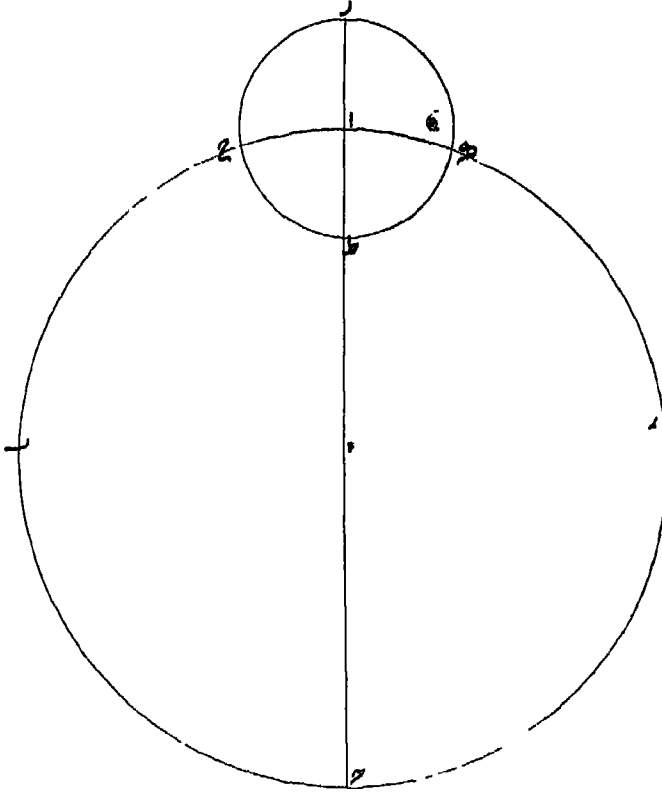
گو سد نا انك حركب او بر دا برهٔ باشد کی محیط ساشد باو ابرا فلك تدو بر حوانند الاّ انك مرکر او حرکب کند در دا برهٔ کی مرکر او برد ابصار ما باشد بابرحهتی دیگر باشد ثالث مرکب ارس دوحهت الاّ آنك در شمس اکیما میسوان کرد سکی ارس دوحهت عبرانك مرکب شود ار نشان حه ارصاد شمس مارا جر ىك احىلاف ىمى ىماىد او را و حون حرکت مىکىد شمس ار هرحروی اراحراء فلك البروح حرکب صعری باعطمی ىاىکی ار دووسطی وعود می کند ىمثل آن حرکب دراں حرو ىعىنه دلالب کرد اس برانك حرکب او ار فلك ىدو ىر مساوي باشد درسرعت مرحرکت مرکر تدو ىر را حول مرکر بروح و ار حهب ابح گفتیم ارعوداب مسىراب ىقطی[۲] باعىابها ار دا ىره بروح واحب شود هم[۳] کی مرکر فلکی کی محیط است ىما ثاىب باشد و سیل در حمیع آىح اسعمال مىکىىم ابرااراس دوحهت سیلی واحدىسب حون ملامت[٤] شرا ىطی کىىم کی رود باشد کی ساں کنم در ما ىعد

می حواهىم کی ساں کىىم کی حرکاب مستوی کوا کب جوں در فلك حارح مرکر باشد در ارماں مساوی[٥] حرکاب محىلف سىىد فرص کىىم دا ىره ا ب ح ر مرکر ہ و قطر ا ہ ء و ر برو ىصر ما با[٦] ابعد ىعد ىقطه ا ىاسد و اقرب قرب ىقطه ء و فرص کىىم کی کوا کب ىحرکب مسىو ىه حو ىس قوس اب ح ء ىماساوی قطع کرد و قطع ا ىشاں (سکل ۲ ٤)

(شکل ٤٢)

در دو رماں متساوی کرده باسد ىس می کوئىم اس دو حرکب ما را برد ىقطه د محىلف طا هر شود حه و صل کىىم حطوط ہ ب[۷] ر ہ ح ر ىس راو ىه ا ر ب اصعر ساشد ار هر ىکی ار دو راو ىه ا ہ ب ح ہ ء مساوی و راو ىه ح ر ء[۸] ار هر ىکی ار ىشاں و اما حرکاب مسىوی کوا کب در فلك تدو بر

۱- در ۲- ىعطی ۳- ىدارد ٤- ملارمت ٥- مساوی ٦- تا ۷- ب ہ ۸- اعظم اسب

هم در ازمان متساوی حرکات مختلف بینند الا انك حرکات (شکل ۴۳)

(شکل ۴۳)

بطی ایشان دربعد ابعد ببینند جنانك در فلك خارج مرکز هرگاه کی حرکت کوکب بخلاف جهتی باشد کی مرکز فلك تدویر حرکت کند بآن جهت .

و اما هر دو کرا حرکت بجهت واحده باشند حرکت سریعه رادر ابعد بعد بینند و این روشن شود از این اصل موضوع و او ان است کی جون حرکت کند فلك تدویر کی زح ط ك است بحرکت مستویه خویش بر دایره ا ب ح ء کی مرکز او [1] فلك البروج است ازنقطه [2] ز ط باشد فرقی نباشد میان [3] او کی او را در ان بینند ومیان موضع مرکز [4] فلك تدویر لکن اکر کوکب بنقطه دیگر کردذ جون نقطه ح گمان برند باو کی حرکت

۱ـ اومرکز ۲ـ ا سوی نقطه ب وکوکب نزدیکی ازدو نقطه ۳ـ موضع ۴ـ ندارد

او اسرع است ار حرکت مستویه او بمقدار قوس ا ح و اگر بنقطه ک گردد گمان برند باو کی حرکت اوابطاء است ارحرکت مسویه او بمقدار قوس ا ک

امااىك هدح فرقی سست مىاں هر ىكی ار ىں دو وحه روشں شود مارا بعد ارائك درصورت حروح ازمرکر سمت حطی" کی بین المرکرىں باشد بنصف قطر فلك حارح مرکر حوں سست ىصف قطرفلك تدویر باشد ىنصف قطر فاکی کی بر اں می گردد

و دیگر باىد کی حرکت فلك حارح مرکر بر توالی بروح باشد ومساوی حرکت فلك تدویر هرگاه کی هر دو حرکت در ارمان متساوی باشد وبا اں حرکت هریکی ارىشاں مساوی حرکت کوکب باشد درفلك ىدوىر و حرکت او در تدوىر برد ابعد ىعد بر حلاف بوالی بروح باشد

و حوں علم باں ار ىش رفت ما می گوئىم ىدرستی کی اعظم احتلافی کی مىاں حرکت مستوی اىست و مىاں حرکتی کی کوکب [1] را ىىند برهریکی ارىں دو حهت برد ىقطۀ باشدکی ىعد او بروىت ارابعد ىعد ربع دائره باشد و رمانی کی ار نقطۀ ابعد ىعد باشد با ىقطۀ مسیر وسط اعظم باشد ار رمانی کی ارىں ىقطه باسد با ىقطۀ اقرب قرب

فرص کىىم اولاً کی فلك حارح مرکر ا ب ح ء است حوں [2] مرکر ه وقطر ا ه ح و ىقطه و [3] مرکر فلك بروح وفرص کىىم کی حط ب ر ء بر ان ىكدرد [4] و [5] بر رواىاء قائمه و کوکب حوں برد هر ىكی اردو ىقطه ب ء باشد طاهر شود کی ىعد او ار ىقطه ا ربع دائره است ىس می کوئىم کی اعظم احىلاف بین الحرکىین برد دو نقطه ب ء باشد حه وصل کىىم حط ه ب ه ء ىس راویه ا ه ب موتر او باشد قوس [6] حرکت مسوی و راویه ا ر ب موتر او باشد قوس حرکىی کی می ىىىىد و احىلافی کی

١ـ کواکب ٢ـ حول ٣ـ ر ٤ـ ىدارد ٥ـ ىدارد ٦ـ وقوس

میان اشان است زاویه ه ب ز است و می گوئیم کی ممکن نیست کی بر
محیط این دایره زاویهٔ باشد کی خط [1] ه ز موتر ان باشد و اعظم باشد از
هر یکی از دو زاویه ه ب ز ه ء ز اگر ممکن باشد فرض کنیم کی برد دو
نقطه ط ک باشد دو زاویه ه ط ز ه ک ز و خط ط ء ک ء وصل کنیم پس
زاویه ط ء ز اعظم باشد از زاویه ء ط ز و زاویه ه ء ط ه ه ط مساویان اند
و چنانکه زاویه ه ء ز [8] اعظم باشد از زاویه ه ط ز و دیگر بجهت انک
زاویه ء ک ز اعظم است از زاویه ک ء ز و زاویه ه ک ز ء ک ء مساویان اند
پس زاویه ه ء ز اعظم باشد از زاویه باشد از زاویه ه ء زا و ممکن باشد کی
بر محیط این دایره زاویائی باشد اعظم از هر یکی از دو زاویهٔ کی برد دو
نقطهٔ ب ء باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم

و[2] اینجا روشن شد کی زمانی کی[3] از نقطه ا است تا نقطه ب اعظم
است از زمانی کی از نقطهٔ ب است تا نقطه ح نصف اعظم اختلاف بین -
الحرکتین اعنی ضعف زاویه ه ب ز و دیگر آنرا بیان کنیم بجهت فلك تدویر
بانك فرض کنیم کی دایره ا ب ح حول مرکز ء دایره است کی مرکز او
مرکز بروجست و فلك تدویر ه ز ح حول مرکز ب و کوکب[4] برد نقطه
ح کی بعد اوار نقطه ا کی ابعد بعد است ربع دایره است و ء ح وصل کنیم
و گوئیم کی[5] مماس فلك تدویر است و اینجا اعظم اختلاف باشد بین الحرکتین
چه ب ح وصل کنیم پس زاویه ه ب ح مساوی زاویه ا ء ب باشد کی موتر
اوست قوس حرکت مستوی از فضل انك قوس ا ب ه ح [6] متشابهان اند و زاویه
ا ء ح موتر اوست قوس حرکتی کی می بینند و اختلافی کی میان اشانست
زاویه ب ء ح است و او اعظم اختلاف بین الحرکتین و زاویه ا ء ح قائمه
است پس زاویه ب ح ء قائمه باشد و ء ح مماس فلك تدویر و اگر بیرون ازیم
خط ب ط را عمود بر خط ه ز روشن شود کی قوس ب ح شبیه است

۱- ز ه ۲- ندارد ۳- از اینجا ٤- ندارد ٥- کواکب ٦- او ۷- متشابهان

بقوس ی ح وقوس ی ح فضل قوس ه ی ح است بر ربع دایره و نقصان قوس رح از ان و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

واما در حرکات جزوی برهردو جهت جمیعاً هم امری واحد لازم آید یعنی زمان حرکت در یکی ازیشان [1] مثل زمان حرکت باشد در ان دیگروا ختلاف بین‌الحرکتین متساوی باشد درهریکی [2] : فرض کنیم دایرۀ کی‌مرکز اومرکز فلك بروجست بران ابح حول مرکز ء وفلك‌خارج مرکز مساوی‌او ه رح [2] حول مرکز طء قطری‌کی مارست بمرکزایشان هردو و بنقطه ه [3] کی ابعد بعدست خط هاطءحد و فلك تدویر دی کی مرکز او نقطه ب است (شکل ٤٤)

و نصف قطر او مثل طء و خط ءب‌ی وصل کنیم و گوئیم کی کوکب ابدا بر نقطه د باشد برجهتین جمیعاً جون حرکت کند دریشان هردو درازمان متساوی قسی‌متشابهه جه وصل کنیم

(شکل ٤٤)

خطوط‌طر [4] ءب رء [5] بس سطح بءطرمتوازی الاضلاع باشد وزوایا هطر اءب رب‌ی متساوی و (شکل ٤٤)

ایشان‌بر مراکزاند بس قسی هر ری اب متشابه باشندوحینئذ کوکب‌بنقطه ء [6] اند در ازمان متساوی ببنند کی او قطع کرده است از فلك البروج قوس واحده بر هر دو جهت [7] جمیعاً و ان قوس آن است .

(شکل ٤٥)

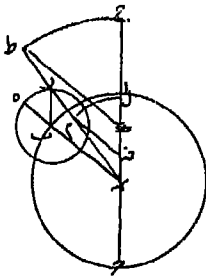
وروشن شد دیگر کی‌اختلاف بین‌الحرکتین متساوی است در هر یکی ازیشان جه مقدار (شکل ٤٥)

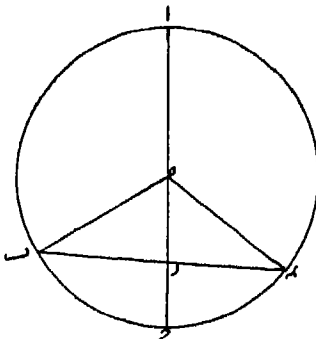
١- ندارد ٢- طول ٣- ده ٤- رب ٥- ز د ٦- زاید ٧- ندارد .

(شکل ٤٦)

اختلاف بجهت فلك خارج مرکز زاویه ءرط [1] است و بجهت فلك تدویر زاویه [2] ب ءر کز [3] اشان متساویان اند و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم . (شکل ٤٦)

اما جون روشن شد کی انچ لازم [4] آید درحرکات جزوی برهر دووجه جمیعاًشیٔ واحدست وقسی کی نسب متشابه باشد[5] ومقادیر متساوی بدانك ان بعینه هم لازم آید [6] اگر نسب متشابه باشد فقط ومقادیر دران غیر متساوی .

(شکل ٤٧)

فرض کنیم دایرهٔ کی مرکز او مرکز فلك بروج است اب حول مرکز ءوقطراو کی (شکل ٤٧) مارست با بعدبعد ا ء ح و فرض کنیم کی مرکز فلك تدویر کی نقطه ب است قطع قوس اب کرده باشد و کوکب قطع قوس ه ر بس او شبیه باشد بقوس اب جون از مان عودتین دریشان هر دو متساوی باشد و وصل کنیم خطوط ء ب ه ب ر ر ء و حینئذ کوکب را بر خط ء ر ببنند می گوئیم کی

(شکل ٤٨)

اورا ابد برین خط ببنند خواه فلك خارج مرکز اعظم باشد از دایره ا ب ح و خواه اصغر از ان اکنون فرض کنیم فلکی اعظم و ان ح ط [7] حول مرکز کو فلکی اصغر و ان ل م است حول [8] ند و برون آریم خط ء ر ط و اح و وصل کنبم خط ط [9] ک ند ک م ند و بجهت انك نسبت ءب ب که

(شکل ٤٨)

١- د ط ر ٢- زاویه ٣- و ٤- می ٥- باشند ٦- که ٧- است ٨- مرکز ٩- خطوط .

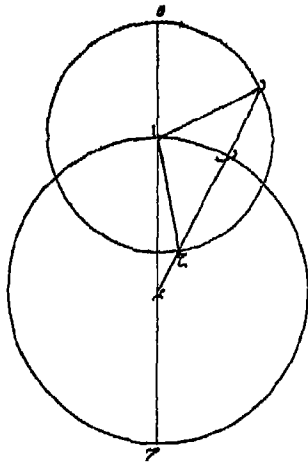
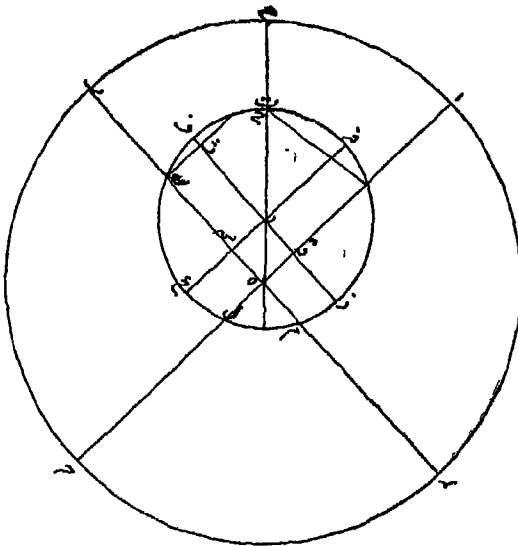
حون سىب ط ك اسب به ك ء وحون سىت م ىه به ىه ك وراويه ب ر ء م ء ىه مساوى س روايات مثلثات ىات متساوى ىاشند و زواياء ب ء د ر ط ك ء م ىه مساوى س حطوط ب ء م ىه ط ى متوارى ىاشند [1] و ار انحهب روايات ا ء ب ا ىه م [2] مساوى ىاشند و اىشان ر مرا كرانىد س [3] اب ل م ح ط متساىه ىاشىد و حىنئذ كوكب قطع هر ىكى ار دوقوس ح ط ل م [4] در زمانى كى مساوى ىاشد زمانى را كى قطع كند كوكب و فلك ىدو ىر هر ىكى را ار دو قوس ا ب ه ر و او را ابدا ىرحط ء ر سنىمد و اينسب انچ حواستىم كى ىىان كنىم و تحقىق عارض مىشود

دىگر اىك هر گاه كى كوكب را ىىىد كى قطع كرده ىاشد دو قوس مساوى ار ابعد ىعد و اقرب قرب احتلافى كى لازم اىد ىىن الحركتىن مساوى ىاشد در وقتىن جمىعاً ىر هر ىكى ار آن دو حهب .

فرض كىىم اولا ىرحهب فلك حارح مركز داىره اب ح ء حول مركز ه و قطر اوكى مارىب ىابعد ىعد اه ح و نقطه ر ىرو مركز فلك ىروح و ىكدراىم ىران [5] حط ب ر ء هر حكو ىكى اىفاق افتد و ىسوىدىم حط ه ب ه ء س هر ىكى ار دو راويه ا د ب [6] ح ر ء متساوى ار ان مىسرى ىاشىد كى ىىىىدار ابعد ىعد و اقرب قرب و احتلافى كى مىان هر يكى ار شان است و مىان هر ىكى ار دو راويه اه ب ح ه ء كى ار ان مسر مستوى است احتلافى واحد اسب اعىى هر ىكى ار دو راويه [7] ه ب ر ه ء ر متساوى و اما ىرحهب فلك تدوىر

---

١ - ىدارد ٢ - ا ك ط ٣ - قسىً ٤ - كىد ٥ - ىراف ٦ - د ب ٧ - ه ب ىه د ر

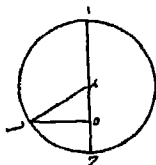
(شکل ٤٩)

فرض کنیم کی ا ب ح حول مرکز ء دایره است کی مرکز او (شکل ٤٩) مرکز فلك بروج است و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و برون اریم خط ء ح ب ر [1] و هز جکونکی اتفاق و بپوندیم خط ا ر [2] ا ح بس هریکی از دو زاویه ا ر ح ا ح ر متساوی مر [3] مسیری [4] راست کی او را بینند از ابعد بعد و [5] اقرب قرب جه اختلاف میان هر یکی ازیشان و میان هر یکی از دو زاویه ه ا ر ء ا ح کی مسیر مستوی را اندا اختلافی واحداست اعنی زاویه ا ء ح واینست (شکل ٥٠) انج خواستیم کی بیان کنیم ح [6] درانج ظاهر می شود افتاب را از اختلاف حرکت.

(شکل ٥٠)

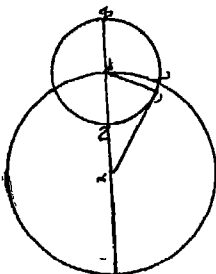
و جون دانستیم انج تقدیم کردیم باید کی اتباع ان کنیم بقول دراختلاف حرکت شمس جه او یکی است جه ما می یابیم کی زمانی کی از حرکت صغری اوست تا بحرکت وسطی او اطول است ابدا از مانی کی از حرکت

١ـ ندارد ٢ـ از ٣ـ هر ٤ـ ه ٥ـ واز ٦ـ ندارد

وسطی اوست یا بحرکت عظمی او و این موافق است کی امر او جاری
باشد بر هر یکی ازجهتین جمیعا الاّ انچ ماخذ آن اقرب است آن است کی
آنرا بر جهت فلك خارج مرکز کنند [١] جه او ابسط [٢] است و بحرکتی
واحده تمام می شود .

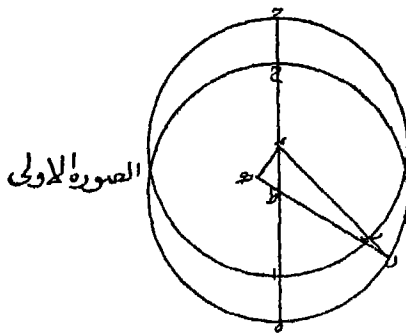
وجون مقدم درین معنی آن بوذ کی بیان کنیم اولا مقدار خروج
مرکز دایره او ازمرکز فلك البروج و بدانیم دیگر کی بر کدام نقطه از
فلك‌البروج بینند ابعد بعد ازفلك خارح مرکز او بس ما انرا بیان کنیم
برین کونه . فرض کنیم کی دایره فلك البروج ا ب حـ ء است حول مرکز
ه و دو قطر او کی ا حـ ب ء اند متقاطع بر زوایاء قایمه

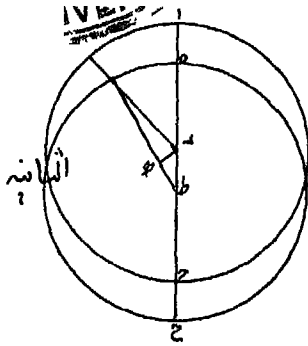
و فرض کنیم کی نقطه ا اعتدال ر بعی است و نقطه ب [٣] انقلاب
صیفی و نقطه حـ اعتدال خریفی ونقطه ء انقلاب شتوی وجون (شکل ٥١)
بدرستی یافتیم کی زمانی را که دران افتاب قطع قوس
ا ب حـ کند اکثرست از زمانی کی در ان قطع قوس
ا د ح کند وزمانیکه درآن قطع قوس ا ب کند اکثر
است از زمانی که درآن‌قطع قوس ب حـ کند بس‌مرکز
دایره اوحینئذ میان خط ا ه ه ب افتد

(شکل ٥١)

وفرض کنم کی نقطه د است وتو هم کنیم بران دایره (شکل ٥٢)
فلك شمس خارج مرکز و ان ط ک ل م است
وبرون آریم دو قطر نه ع نه ف ر موازی دوقطر
ا حـ ب ء و برون آ ر بم دو عمود ط ث ت [٨] ک
ث ح و ه ر وصل کنیم و اخراج کنیم [٩] تا نقطه
ح بس شمس حرکت کند دردایره خویش حرکت
مستوی درازمان متساوی و از [١٠] قطع نصف دایره

(شکل ٥٢)

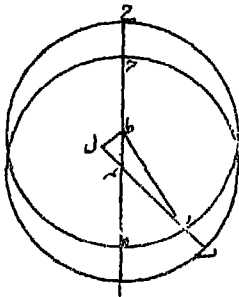
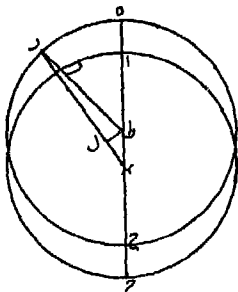
١ـ کنند ٢ ـ بسیط ٣ـ دب ٤ـ ب ٥ـ با ٦ـ واو .

بروح کی ا ب ح است در زمانی اکثر می کند از ابح در ان قطع
نصف دیگر می کند پس واجب باشد کی ان افتاب از دایره حوس در ان
زمان اکثر از نصف ان قطع کند وان قوس ط ک ل است وفصل میان
او ومیان قوس ا ب ح معلوم است وان مجموع دو قوس ط ب ل ع است
وهم برین وجه فصل میان قوس ا ب ط ک معلوم است وآن مجموع دو قوس
ط ب ک ف است وجنبند هر یك ازیشان معلوم باشد وجیبهاء ایشان هم
معلوم باشد و ایشان هردو مثل دو خط ه س ح س ر اند و زاویهٔ ه ح ر
قایمه است پس خط ه ر معلوم باشد و ان مقدار ما بین المرکزین است
وزاویه ح ه ر[1] معلوم است چه مثلث ه ح ر معلوم الصوره است پس قوس
ب ح از فلك البروج معلوم باشد ونقطه ب معلوم است پس نقطه ح معلوم
باشد و او ان است کی بران نقطه ابعد بعد را از فلك خارج مرکز او[2]
انسب ابح خواستیم کی بیان کنیم (شکل ٥٣)

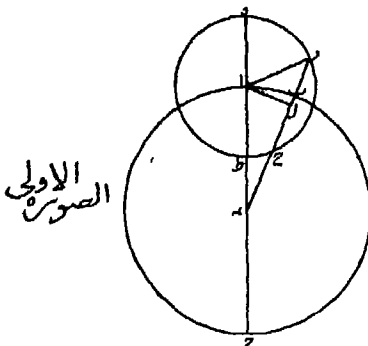
(شکل ٥٣)

و بدرستی[3] از پی ان می رود
کی با اسم اعظم اختلاف را
بین الحرکتین جمعا و ابك برد
کدام نقطه باشد این اختلاف
فرض[4] کنیم اولا بر جهت فلك
خارج مرکز دایره ا ب ح حول
مرکز ع وقطر او کی مار است با بعد
بعد ا ع ح ونقطه ه بر و مرکز فلك البروج وار ان عمود ه ب بیرون ازیم
و ع ب وصل کنیم و چون هر یك از دو خط ه ع ع ب معلوم است و زاویه
ع ه ب قایمه است پس مثلث ه ب ع معلوم الصوره باشد پس زاویه ع ب ه معلوم

۱- ه س ه ر ۲- است ۳- کی ٤- وفرض

باشد و ان اعظم زوایاء (شکل ٥٤)
اختلاف است کی واقع شود نزد نقطه ب.
و همچنین دیکر زاویه ا ع ب معلوم
باشد اعنی قوس ا ب کی مسیر مستوی
راست و نقطه ا معلومست بس نقطه ر از
فلك خارج مرکز معلوم باشد.

(شکل ٥٤)

(شکل ٥٥)

و اما بر جهت فلك تدویر هم برین نحو
امر درآن رود جون نسبت مقادیر[1] باقی باشند بر حال
خویش فرض کنیم کی دایرۀ کی مرکز (شکل ٥٥)
او مرکز فلك بروج است ا ب ح باشد حول
مرکز ع و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و
برون اریم خط ع ر ب کی مماس او شود و ا ر
وصل کنیم و جون هر یك از ا ع ا ر معلومست وزاویه ا ر ع قایمه است
بس مثلث ا ع ر معلوم الصورة باشد و زاویه ا ع ر معلوم وان اعظم زوایاء
اختلاف است کی واقع شود نزد خط ع ر و همجنان دیکر زاویه[2] و ا ر
معلوم باشد اعنی قوس ه ر کی مسیر مستوی راست
و نقطه ه معلوم است بس نقطه ر از فلك تدویر
معلوم باشد. ع

(شکل ٥٦)

ع[3] درمعرفت اختلافات جزوی

و اما علم باختلاف جزوی بر جهتین
جمیعا روشن شود (شکل ٥٦) هم جون قسمی
از فلك خارج مرکز وفلك تدویر معلوم باشد

١ـ و ٢ـ ه ا ر ٣ـ ندارد.

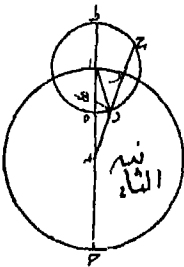
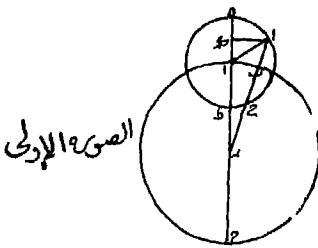
(شكل ٥٧)

فرض كنيم اولا بر جهت
فلك خارج مركز دايرة كى مركز
ان مركز فلك بروج است ا ب
حول مركز ء و فلك خارج
مركز حول مركز ط و قطرى
كى مارست بمركز هر دو
ه ر ح (شكل ٥٧)

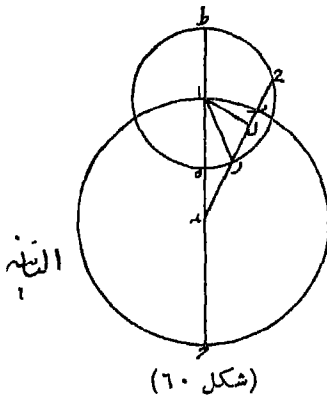
و بنقطه ا بعد بعد ه ا ط ء و فرض كنيم قوس ه ر
در صورت اولى ازنزد ا بعد بعد و درثانيه نزد اقرب
قرب كى معلوم است ووصل كنيم خط ء ب ر[1] ر ط و
عمود ء ك برون اريم وزاويه[2] ط ك ء قايمه است
(شكل ٥٨) بس مثلث [3] ك ط ء معلوم الصورة

(شكل ٥٨)

باشد و ط ء معلومست بس هريكى ازدو خط ء ى (شكل ٥٩)

(شكل ٥٩)

ط هم معلوم باشد و ط ر معلوم است
بس ى ر (معلوم باشد الصو[4] رة [5])
بس زاويه ى ر ء معلومه باشد وان
زاويه[6] اختلاف است مرقوس ه ر را
و همجنان ديكر زاويه ا ء ب معلوم
است در صورت اولى و ثانيه اعنى قوس
ا ب از فلك البروج . و بدرستى كى بدانيم ديكر كى هر كاه لى زاويه
حركت مرئيه با زاويه اختلاف هر كدام از بشان كى معلوم باشد ان

١- ر ٢- ه ط ر معلوم است وزاويه ٣- ندارد ٤- ندارد ٥- ومثلث ز ك
معلوم الصورة ٦- زاويه .

(شكل ٦٠)

دوراویه باقی هم معلوم باشند چه برون آریم درمثل صورت مقدمه عمود ط ل وفرض کنیم اولا[1] زاویه حرکت مرئیه در صورت اولی وثانیه (شکل ٦٠) و ان زاویه ا ء ب است[2] معلوم است پس مثلث ء ط د معلوم الصوره باشد ونسبت ء ط به ط ل معلوم باشد و ب ط د هم معلوم است پس نسبت ل ط به ط ر معلوم باشد وزاویه ل ط ر قایمه است پس مثلث ل ط ر معلوم الصوره باشد و زاویه ط ر ل[1] اختلاف است مرقوس ه ر را معلوم وهمچنان دیگر زاویه ه ط ر اعنی قوس ه ر از فلك خارج مرکز معلوم باشد

و[2] اما اگر زاویه ط ر ء معلوم باشد[2] روش[3] هم کی هر یکی از دو زاویه ا ء ب ه ط ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشند و دیگر فرض کنیم برجهت فلك تدویر دایره کی مرکز او مرکز فلك البروج است ا ب ح حول مرکز ء و قطران ا ء ح و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و فرض کنیم قوس ه ر را در[4] صورت اولی از برد ا بعد بعد و در ثانیه ا ر برد اقرب قرب کی معلوم است و وصل کنیم دو خط از[5] ء ب د و برون آریم عمود ر ك وزاویه ه ا ر معلوم است و زاویه ا ك ر قایمه است پس مثلث ا ك ر معلوم الصوره باشد و از معلوم است پس هر یکی از دو خط ا ك ك ر معلوم باشد و ا ء[6] معلوم است پس ء ی معلوم باشد ونسبت او به ی ك معلوم است وزاویه ء ك ر قایمه است پس مثلث ك ء ر معلوم الصوره باشد وزاویه ك ء ر کی زاویه اختلاف

١- کی ٢- ندارد ٣- که زاویه ٤- ندارد ٥- شود ٦- در آن ٧- ندارد
٨- هم

قوس ه ر است معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ا ر ح کی زاویه [۱] حرکت مرئیه است معلومست در صورت اولی و ثانیه.

وبرین جهت دیکر هرکاه کی احدی الزاویتین الباقیتین معلوم باشد سایر [۲] زوایا هم معلوم باشد [۲]. جه برون اریم در مثل صورت متقدمه عمود ا ل و فرض کنیم اولاً کی زاویه حرکت مرئبه معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه و ان زاویه ار ح است بس مثلث ا ل د معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر به ا ل [۳] معلوم ونه ا ء هم معلوم است بس نسبت ا ل به ا ء معلوم باشد و زاویه ا ل ء قائمه است بس مثلث ا ء ل معلوم الصورة باشد و زاویه ا ء ر کی زاویه اختلاف قوس ه ر [٤] معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ه ا ر اعنی قوس ه د از فلك تدویر معلوم باشد و اما اکر زاویه ا ء ر معلوم باشد بدرستی کی روشن شود هم کی هریکی از دو زاویه ا ر ح ه ا ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشد واینست انج خواستیم کی بیان کنیم.

و جون روشن شد انج تقدیم کردیم ممکن باشد کی جدولی کنیم اختلافات جزوی را و از ان بدانیم مقدار اختلاف حرکت جزوی مرئیه افتاب انکاه قصد کنیم بانج حاصل شود ما را از حرکات مستوی شمس کی مبتدی باشد از اوج او و تا [۵] هر کدام وقت کی خواهیم بعد از القاء ادوار ازان بس اکر ان اقل از صدوهشتاد باشد نقصان کنیم ازان مقدار اختلاف حرکت جزوی واکر اکثر باشد زیادت کنیم بران انج حاصل شود موضع آفتاب باشد کی او را دران ببینند از فلك البروج دران وقت.

واما حاصل شمس بحسب حرکت وسطی او روشن شود ان از شکل سیزدهم ازین مقالت. ه [٦] **در اختلاف الایام بلیالیها.** باید کی بدانند کی جمیع حرکات مستوی جاربست امر درآن بر ایام بلیالیها المتساویه و نسب [۷] امر در ایام بلیالیها علی هذا جون غیر متساوی باشند [۸] بحقیقت جه از

۱- کی زاویه ۲- ندارد ۳- بال ٤- اسب ٥- و تا ٦- ه ۷- بیست ۸- باشد

چىرهاى روشن‌است كى‌دوره‌واحده فلك‌را عودة‌باشد ارعوداب معدل‌النهار باقق با بدايره بصف النهار و بوم واحد بامله عاى الاطلاق عوده است ار ارعوداب شمس باقق با بنصف‌النهار بس ار قبل ان شبانروز مسوى زمان دورة باشد ار ادوار فلك و معدار[1] ار دايره[2] معدل النهار مساوى قوس كى قطع كند شمس انرا ار فلك‌البروج در بومى واحد بلباه وان‌سقرىب بنجاه و به دقيقه اسب و شبانرور مختلف رمان دورة باشد ار ادوار فلك و مطالع ابح شمس قطع ان كند در شبانرورى با در افق يا در وسط سما بس سبب احتلاف ايام ولبالى دوچىر گردد بكى اربشان احتلاف‌حركب افتاب در شب و رور[3] دىگر احتلاف مطالع اس قسى در افق با در وسط‌السما و بهر بكى ارىن دو امر احتلافى كى ميان شبانرور[4] مستوى و شبانرور مختلف باشد محسوس باشد لكن چون ايام بسيار جمع شود[5] حس را روشنى واضح واما اكثر ابح لازم آيد ار قبل احتلاف حركت شمس اما در ميان ايام مستوى و مختلف چهار جروىب و بصف و ربع بتقريب و اين صعف اعظم احتلاف شمس است و اما در ميان ايام طوال و قصار صعف ان اسب اعنى جرو و سبع حه حركب مستوى شمس

اما در بصفى كى‌مايلى ابعد بعدست رابدست برحركب مختلفه بچهار جرو بصف و ربع واما در بصفى كى ماباى اقرب‌قرب اسب باقص‌اسب اران بهمين مقدار

و اما اكثر ابح لازم آيد ار قبل احتلاف مطالع قسى كى افتاب قطع آن مى كند اگر ابتدا ار طلوع افتاب كنيم با ار عروب او اكثر احتلاف عارض سود در دو بصف فلك البروج كى منقسم ابد بدو بقطه انقلاب

اما احتلافى كى ميان مطالع هر بكى ارسان اسب وميان احراى

۱ـ قوس ۲ـ ندارد ۳ـ و ٤ـ ى ٥ـ روشن شود

کی صذ و هشتاذست ان مثل اختلافی است کی میان نهار اطول است تا اقصر ومیان نهار معتدل .

واما اختلافی کی میان مطالع نصفین است ان مثل اختلافیست کی میان اطول نهار.ست و اقصران . واگر ابتدا از توسط آفتاب سمارا اکثر اختلاف عارض شود در[1] دوبرج کی از جنبتن هریکی از دو نقطهانقلاب یا[2]عتدال باشند .

اما اختلاف مبان مطالع دوبرج کی از جنبتی الانقلاباند ومیان مطالع متوسطه جهار جزوستونیم بتقریب .

و اما اختلاف میان مطالع دو برج کی از جنبتی الانقلاب اند و میان مطالع دو برج کی از جنبتی الاعتدال‌اند نه[3] جزو باشد بتقریب . جه مقدارزیادت برجین اولین بر مطالع وسطی مثل نقصان برجین اخرین است از ان بتقریب . بس‌هرگاه کی مبادی را از طلوع افتاب یا از غروب اوکنیم مقدار اختلاف باشد کی بساعات بسیار برسذ و دیگر اختلاف در جمیع‌بلدان یکی نباشذ واگر مبادی‌را از توسط شمس سمارا کنیم اختلاف واحد باشد درجمیع بلدان .

وما می‌یابیم کی اکثر انج مجتمع می‌شود ازین دو اختلاف اعنی حرکت شمس و اختلاف مطالع در کره مستقیمه در ما بین الایام بلیالیها مستوی و مختلف اما بنقصان هرگاه کی افتاب در قسمی باشد کی از نصف دلوست تا اخر میزان و اما بزیادت هر گاه کی افتاب در قسمی باشد کی از اول عقرب است تا نصف دلو . و آنج عارض می شوذ در آن اما از قبل اختلاف حرکت شمس سه جزوست و ثلثان جزوی بتقربب .

و اما از قبل قمر در وسط السما جهار جزوست و ثلثان جزوی بتقریب بس اگر ایج مجتمع شوذ از ان هشت جزو باشد و ثلثی و آن

۱ـ از ۲ـ یا ا ۳ـ ندارد .

نصف ساعتیست و نصف تسع ساعتی معتدله اما اختلافی کی میان طول ایام و قصار آن باشد ضعف ان است کی یاذ کردیم . و این مقدار اگر استعمال نکنیم انرا در حرکت شمس و غیر او از کواکب لاحق نشود از جهت آن ضرری محسوس امادر حرکت قمر گاه باشد کی عارض شود در ان ازخطا بسبب این اختلاف مقداری کی برسذ در بعضی احیان بسه خمس جز و واحد. وجون امر برین وجه بوذ محتاج شدیم بانك بیان کنیم کی جکونه تحویل کنیم[1] ایام بلیالیها معلوم مستوی و مختلف را بعضی ببعضی بر ان تقدیر کی مبادی‌الایام بلیالیها از وقت نصف‌النهار باشد .

بس جون خواهیم کی تحویل کنیم الایام بلیالیها مختلفه معلومه بمستویه ما بشناسیم موضع شمس را بحرکت مستویه و حرکت مقومه او در اول ان ایام و در آخر ان انگاه فرا گیریم اجزاء حرکت مقومه را کی میان ایشان‌است انگاه نظر کنیم[2] کی جندست این فصل از ساعتی‌معتدله انج حاصل شود [3] و زیادت کنیم بر ایام مختلفه اگر فصل مطالع را باشد بر اجزای حرکت مستویه و نقصان کنیم از آن اگرفصل اجزاء حرکت مستویه را باشد برمطالع انج حاصل شودایام مستویه باشد و اگر خواهیم کی ایام مختلفه‌را از ایام مستویه بدانیم مافرا گیریم انج حاصل شده باشد ازاجزاء ساعت وعمل کنیم‌بان خلاف انج وصف‌کردیم . وابن اخرمقالت سیم است از مجبطی . [5]

مقالت‌جهارم[6]

از فن دوم از جملهٔ جهارم کی در علم ریاضی است

هفت باب است و شش شکل

۱ [7] در ارصادی کی‌بایذ کی استعمال کنم در معرفت حرکات قمر.

۱ـ کنند ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٥ـ والحمد الله رب العالمین ٦ـ ندارد
۷ـ ندارد

اما جون شناختيم [١] در انج از بيش رفت اختلافاتي كي عارض مي شود در حركت شمس ما اتباع ان كنيم بقول در انج عارض مي‌شود قمر را .

بس مي كوئيم بايد كي طلب ما از بهر معرفت كليت حركات قمر از ارصادي كي ميان ايشان زماني طويل باشد واز ارصاد كسوفات او فقط جه موضع او از كسوفات‌او دانند جه ارصادي كي از مقارنه او باشد كواكب ثابته را يا از قبل كسوفات شمس دران خطا بسيار واقع مي شود از جهت انك عارض قمر مي‌شود از اختلاف منظر جه‌بعد كره قمر از مركز ارض مثل بعد فلك البروج نيست از ان بس خطي كي خارج شود از مركز ارض بمركز قمر و منتهي شود بفلك البروج غير خطي باشد كي خارج شود از ابصار باو ومنتهي شود بفلك‌البروج الا انك قمر در وقت رصد بر سمت‌الرأس باشد جه حينئذ خطان خطي واحد كردند .

واما اكر مايل باشد ان دو خط‌متقاطع شوندومختلف بحسب‌بعداو از سمت‌الراس بس موضع اوبحقيقت موضع اونباشد كي‌اورا درآن بينند .

وجون امر برين وجه بوذ وكسوفات شمس از انجهت حادث‌مي‌شد كي قمر ستر اوميكرد وقتي كي درمخروطي مي بوذ كي ميان بصر وشمس است‌اين كسوفات‌جنان كشت كي مستوي‌بود دركل بلدان در جميع‌احوال.

واما كسوفات قمرعارض نمي‌شود دران چيزي ازآنها كي‌ياد كرديم جه قمرضوء ازشمس قبول مي كند وقريب نصف كرة او كي مايلي شمس است مضيئ باشد و جون ان نصف مواجه ما باشد قمر را ممتلي بينيم بنور و مضيئ اكراتفاق افتد درين وقت كي بعضي ازو يا كل او درمخروط ظل ارض‌افتد كي‌او ابدا قباله شمس است قمر منكسف شود بحسب وقوع او در ظل و مستتر شود از شمس و ازين سبب كسوفات قمر مستوي كشت احوال ايشان در جميع نواحي ارض و ازين جهت بايد كي محض از كليت

---

١ ـ بشناختيم.

حرکات قمر از کسوفات او باشد فقط جه وسط زمان کسوف او نزدمقابلهٔ مرکز او بوذ مر مر کز افتاب را بس بشناسیم موضع او را بحقیقت از موضع افتاب .

واما حرکات جزوی اوما بشناسیم انرا از ارصادی دیکر غیر ارصاد کسوفات او بران وجه کی روشن شود فیما بعد .

ب [1] در معرفت ازمان [2] ادوار قمر .

و بدرستی از بی انروذ کی بیان کنیم اصولی کی موافق باشد مران جزء را کی بنند[3] ازحرکات قمربس می گوئیم کی جون قمر جنین بوذ کی او را متحرك می دیدند حرکتی مختلف در طول وعرض جه قطع نمی کرد فلك البروج را در ازمان متساوی و به عودات او در عرض در ازمان متساوی بوذ هم وممکن نبود کی چیزی را از ادوار قمر فرا کیرند هرکاه کی واقف نشوند بر زمانی کی دران اختلاف اوعاید کردذ . واو را بارصاد جزوی جنان می یافتند کی حرکت می کردذ [4] در هر جزوی از اجزاء فلك البروج حرکت عظمی و وسطی و صغری و باز می کر دذ در جمیع اجزاء ان در غایت بعد او از ان در شمال و در جنوب و برنفس ان بس قدماء از اصحاب تعالیم طلب زمانی می کردند کی حرکت قمر در ان درطول مستوی باشد ابدا جه وقوف برحرکت اودراختلاف بعداز معرفت ان باشد بس ازجهت این اسباب قصدکسوفات قمر کردند دو [5] زمان متساوی کی در طرفین هر یکی ازیشان هر دو [6] دو کسوف باشد متساوی متشابه در جمیع احوال اعنی درعظم ودر ازمان ظلم و [7] جهات ایشان وبشناختند موضع قمر را بحقیقت در اوساط [8] کسوفات و عمل بر ان کردند کی هر یکی از شمس و قمر قطع کرده باشند . و [9] در زمانین متساویین بحرکت وسطی درطول دو مسافت متساوی وان دوایر تام باشد بادوایری کی بایشان قسی متساوی باشد ازفلك البروج وعمل بران کردند کی دورات اختلاف

١ـ ندارد ٢ـ زمان ٣ـ می بینند ٤ـ می کرد ٥ ـ وطلب کردند در ـ
٦ـ ندارد ٧ـ در ٨ـ اوقات ٩ـ ندارد

تمام شذه است بس فرا کرفتند و ان زمانرا و قسمت کردند بران دورات در طول و در اختلاف و تحصیل کردند حصه یوم واحد از ان .

اما این دوزمان متساوی ممکن نیست کی مانند الابعد از انك افتاب را در زمانین اختلاف مسیری لازم او نباشد یا لازم او باشد اختلافی واحد جه اگر او را اختلافی باشد ادوار او و ادوار قمر هم متساوی نبوذه باشند در زمانین جمیعا بجهت انك جون دو [1] زمان متساوی از سنین تامه باشد . و با هر یکی ازیشان نصف سنهٔ و مبدا احد الزمانین انگاه بوذه باشد کی افتاب در موضع مسیر اوسط او باشد کی در سمکه است و مبدأ زمان [2] دیکر انگاه کی افتاب در مسیر اوسط او باشد کی در سنبله است جه شمس نقصان کند در زمان اول از مسیر اوسط و جهار جزو و نصف و ربع و زیادت کند در زمان ثانی جهار جزو و نصف و ربع بس شمس قطع کرده باشد در زمان اول بعد از ادوار تامه صذ و هفتاذ و بنج جزو وربعی ودر زمان ثانی صذ و هشتاذ وجهار جزو و نصف و ربع و همچنان باشد قطع قمر بس مسیر قمر در زمانین جمیعا مسیری متساوی نبوذه باشد . و با ان باید کی حرکت شمس در احد الزمانین محیط باشد با دواری تام و با ان نصف دوری باشد کی ابتدا کند در ان از ابعد بعد و باز کردذ با قرب قرب دور زمان ثانی ازاقرب قرب و باز کردذ بابعد بعد وبا مبداء ان در زمانین جمیعا از موضعی واحد باشد بابعد موضع او از ابعد بعد با اقرب قرب بهر یکی از دوجهت بعدی متساوی باشد تا اختلاف در زمانین یا نباشد اصلا یا واحد باشد .

وگاه باشد کی قمر رانیز عارض شود در زمانین جمیعا جنانك شمس را عارض شد [3] جه ممکن است کی قمر قطع کند در دو زمان متساوی در طول دو قوس متساوی و او را عودات اختلاف تامه باشد و این وقتی

۱- از ۲- اززمان ۳- شد

عارض شود کی مسیر او در هر دو زمان جمیعا از موضع [١] واحد باشد و عود کند [٢] بان موضع در اخر هر یکی از ان [٣] دو زمان و این بان باشد کی ابتداء مسیر او در احدالزمانین از موضع مسیراعظم باشد وانتهاء او بموضع مسیراصغر وابتداء مسیردر زمان دیکر از موضع مسیر اصغرباشد وانتهاء اوبموضع مسیراعظم . تا بانك بعد موضعی کی ابتدا کرد ازان مسیر او در احدالزمانین ازابعدبعد یااقرب قرب بجهتی مساوی بعدموضعی باشد [٤] کی منتهی شد [٥] بان مسیر او درزمان دیکر ازیکی ازدونقطه کی یاذ کردیم بخلاف آن ان جهت چه قمرجون حال اویکی ازحالاتی باشد کی یاذ کردیم ما [٦] اورا اختلاف نباشداصلا ویایکی باشد واز برای این قسی متساوی باشد و عودات اختلاف تام نباشد .

بس اکر ما خواهیم کی ازمان عودهٔ اختلاف را بدانیم باید کی عارض نشود در زمانین جمیعا جیزی از انها کی یاذ کردیم بل کی باید کی اختیار کنیم ازمانی را کی جون عودات اختلاف دران عودت غیر تامه باشد عندذلك در مسیر طول اختلاف کثیر ظاهر شود [٧] . واختلاف کثیر وقتی باشد کی مبادی این ازمان ازاوقات حرکات قمر کثیرة الاختلاف باشد یادرعظم یادرقوت .

اما در عظم مثل انك ابتداء مسیر او [٨] حدالزمانین از موضع مسیر اصغر باشد و منتهی نشود بموضع مسیر اعظم و ابتداء مسیر او در زمان دیکر از موضع مسیر اعظم باشد و منتهی شود [٩] بموضع مسیر اصغر بجهت انك جون فضلهٔ کی فاضل شود درطول بعداو [١٠] تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد یاثلثه ارباع اختلاف مابین مسیر قمر درطول در زمانین جمیعا ضعف اختلاف اعظم باشد .

و اما در قوت مثل انك ابتداء مسیر او در هر یکی از زمانین از موضع مسیر اوسط باشد الا انك ابتدا از موضع وسطی بعینه نباشد بل در

١ـ مواضع ٢ـ بکند ٣ـ این ٤ـ ندارد ٥ـ ابتداکر از آن ٦ـ با
٧ـ نشود ٨ـ درا ٩ـ نشود ١٠ـ بعد از .

احدی ازمسیر بحاشی باشد کی زاید باشد [1] بر [2] مستوی ودر دیگر بحشی باشد کی زاید باشد [2] بر مستوی و در دیگر بحاشی کی ناقص باشد ازو بجهت انک چون فضلهٔ کی فاصل شود درطول بعد [3] او تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد یا ثلثه ارباع اختلاف مسیر قمر درطول دراحدالزمانین و مسیر او در زمان دیگر اضعف [4] اختلاف اعظم باشد

واگر فضلهٔ نصف دائره باشداختلاف مابین المسیرین درزمانین اربعه امثال اختلاف اعظم باشد چون دوزمان باشند بران وجه کی وصف کردیم عودات طول وعودات اختلاف درشان هر دومساوی باشد الاانک وجود جمیع شرائطی کی تقدیم کردیم عشرست [5] و مستصعب

ج [6] در حرکت جزوی مستوی قمر.

و بعد از تقدیم [7] علم با زمان ادوار قمر سهل شود معرفت حرکات جزوی او همچه ماچون وراکریم اجزاءحرکت شمس مستویه مر یومی واحد [8] انچ مجتمع شود اجزاء حرکت قمر مستویه باشد در طول در شهری واحد ازشهور قمری وچون قسمت کنیم انرا برعدد ایام شهر واحد قمری حصه اجزا مسیر قمر یوم واحد را معلوم [9] وچون ضرب کنیم هر یکی را [10] ازعدد ادوار اختلاف وعدد عودات عرض درعدد اجزا دور واحد وقسمت کنیم انرا برعدد ایام شهور قمری مر هر یکی ازشان را اجزا حصا مسیر اختلاف و اجزا حصه مسیر عرض مر یوم واحد را معلوم باشد

و چون نقصان کنیم از اجزاء مسیر اوسط قمر یک روزه اجزاء مسیر شمس یکروزه باقی معلوم باشد و ان اجزا بعد اوسط یکروزه است میان ایشان وممکن باشد کی بداند ازانها جمیع این مسیرات درهر وقتی

ع [11] درانک انچ لازم قمرست ازاختلافات شیٔ واحدست اگرچه

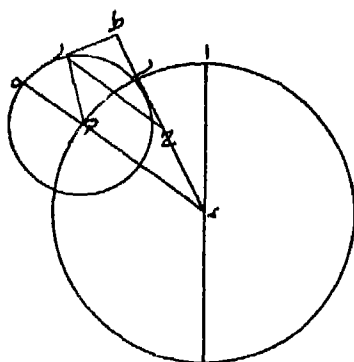
۱- باشد ۲- ندارد ۳- بعدار ٤- ضعف ٥- عسرست ٦- ندارد ۷- بعدتم
۸- را و ضرب کنیم آنرا درعدد ایام شهرواحد قمری وزیادت کنیم بر آنچ جمع شد عدد اجزاء دور واحد ۹- باشد ۱۰- ندارد ۱۱- ندارد

فلك‌تدو ىر كسند ناند كى بداسد اولا كى قمررا دواختلاف‌است نكى‌ابك عارس او مى شود ار قبل فلك تدو ىر اوبحسب موصع او ار ان و ابرا در احتماعات و اسقبالات ناسد حسبى واحد ابدا حه بعدى كى ميان مركر فلك تدو ىر اوست و مركر فلك البروح درىں اوقات بعدى واحد باشد

ودىكر ابك عارص اومى شود ار قبل فلك حارح مركر اوبحسب بعد او ار اوات و او را ىان‌مى‌شناسد كى مى ناسد ربادت او ىراحىلاف اوّل در كل مواضع الا در احتماعات و اسقبالات و اعظم ابح مى ناسد درتربيعات‌است‌وممكں نيست كى اىں احىلاف‌بداسد الابعد ار ابك احتلاف اول بداسد حه ابدا معلق است باو

و اما احىلاف اول ممكں است كى او را مفرد ىداسد و مع دلك ممكں است كى ىر حهت فلك ىدو ىر ياسد وىر حهت فلك حارح مركرحه ابح عارس مى سود در نكى ار شاں مىل اں عارص مى سود در اں دىكر حواه ار رماں‌عودىں مساوى باسد حسابك درسمس وحواه محتلف حسابك در قمر بعد ار ابك سىاں مساوى باشد [1] بحهت ابك حوں عوده ومر در فلك البروح اسرع بود ار عودهٔ اىں احىلاف كى ىاد كرديم واحب سد كى ىر حهت تدو ىر فلك باشد حه اں فوسى را كى مركر فلك ىدو ىرفطع مى كىد ار فلكى كى مركر [2] فلك البروح [3] اعظم است ار فوسى كى فمر قطع اں مى كىد ار فلك ىدو ىر حوں ار رماں عودتيں متساوى‌باشىد ويا ىرحهب فلك حارح مركر چه فوس كى فمر فطع اں مى كىد ارفلك حارح مركر شىبه باشد بفوسى كى فمر فطع اں مى كىد ار فلك تدو ىر و مع فلك [4] اوح فلك حارح مركر و مركر او حمىعا متحرك باسد بحهتى كى فمر متحرك است باں ومقدار مسىر آں مساوى‌ربادهٔ مسىر فمر باشد درطول برمسير اودر احتلاف واں ربادهٔ [5] اں فوس است كى مركر

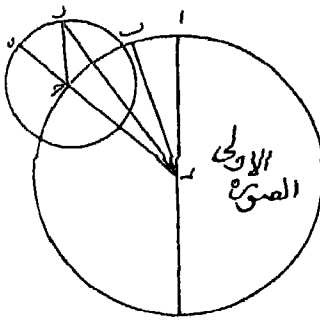
۱ـ اشىد ۲ـ اومركر ۳ـ است ٤ـ دلك ٥ـ ىر

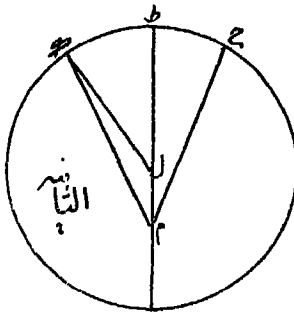
فلك تدوير قطع او می کند از فلکی کی مرکز او مرکز فلك البروج
است بر قوسی ازو شبیه بقوسی کی قمر قطع آن کند از فلك تدویر جه
وقتی مستقیم شود استواء امر دو [1] جهتین جمیعا کی امر برین وجه باشد
کی یاذ کردیم جه نسبت [2] بران تقدیر متسابه باشند و ازمان متساوی وتا
انج کفتیم باضطرار لازم اید. (شکل ٦١)

شکل (٦١)

ما بر کشیم دایره [3] کی مرکز او
مرکز فلك بروج باشد جون ا ب ح
حول مرکز ء وقطر ا ء وفلك تدویر
ه ر حول مرکز ح و فرض کنیم کی
قمرومرکز فلك تدویر او در زمانی
سواءِ قوس [4] ه ر ا ح قطع کنند جه
قوس ا ح اعظم است در شبه از قوس
ه ر بس فصل کنیم ازان قوس ب ح شبیه به [5] ه ر و روشن است کی فلك
خارج مرکز درین زمان زاویه ا ء ب حرکت کرده باشد وان فصل مابین
الحرکتین است ومرکز او و [6] بعد ابعد او با خط ب ء کردند و ء ح را
مثل ح ر سازیم وتوهم کنیم بر مرکز ح وبعد ح ر قوسی ازفلك خارج
مرکز مران [7] ر ط است و ء ب را برون اریم با ر ط [7] س روشن است
کی نسبت ر ح [9] ح ء جون نسبت ء ح است بح ر و قوس ر ط شبیه است
بقوس ه رجه [10] زوایائی کی نزد نقطه ح ء ح است مساوی اندس قمر درزمان
واحد بر جهتین جمعا بر نقطه د باشد وابنست انج خواستیم کی بیان کنیم
و اما اکر نسبت متشابه [11] باشد فقط وفلك خارج مرکز و فلکی
کی مرکز اومرکز فلك بروج است متساوی نباشند دربن بیز عارض شود

١- در ٢- نسب ٣- را ٤- موافق س ٥- بدر ٦- ندارد ٧- وان ٨- تا
ب ط ٩- بج ١٠- ه ح و ١١- مشابه .

مثل انج درماتقدم عارض شذ رسم کنیم از برای هر یکی از جهتین صورتی مفرده . و فرض کنیم صورت او را [۱] بران وجه کی کذشت و در صورت ثانیه دایره فلك خارج مرکز حـ ط ك حول مرکز د وقطر ط د ومرکز فلك بروج برونقطه م . وفرض کنیم کی نسبت ء حـ ء ه [۲] جون نسبت ط د است به د م و فرض کنیم کی قطع کند در [۳] قمر و مرکز فلك خارج او در مثل آن زمانی کی در ان قطع کنند و [٤] قمر و مرکز فلك تدویر او اما قمر قوس ك ط (شکل ٦٢)

شکل (٦٢)

و اما مرکز قوس ط ح و وصل کنیم خطوط ح م م ك ك ل و روشن است کی زاویه ه حـ ر مثل زاویه ط د ك است و زاویه [٥] ا ء حـ مثل زاویه [٥] ط د ك ح م ط جمیعا بس قمر رابر جهتین جمیعا ببنند کی قطع کند در هردوزمان متساوی دو قوس متساوی اعنی زاویه ا ء د مساوی زاویه ح م ك (شکل ٦٣)

شکل (٦٣)

و فرض کنیم کی قوس ب حـ شبیه است بقوس ط ك و ء ب وصل کنیم بس بجهت انك زاویه ء حـ د ك د م متساوی اند و اضلاع محیط بایشان هردو متناسب بس زاویه [٦] اء دمساوی زاویه ح م ك باشد . و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

٥ در تبیین اختلاف قمر اول بسیط .

۱ـ اولی را ۲ـ یحه ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد ٦ـ ح ر د اعنی زاویه ب د ر مثل زاویه ل م ك باشد وزاویه ا د ب مثل زاویه ح م ط است پس زاویه

اماحون سان کردیم ابرا ماسان کنیم احملاف اوّل کی قمر راعارض می شود و بحب ما ار ان بران بهیم که ار قبل فلك تدو برسب بعد ارانك تقدیم کنیم اولا معانئی کی محماح شوبد بان و او ان اسب کی بوهم کسم کی درکره قمردابره است کی مرکر [۱] فلك بروح اسب ودرسطح اوو [۲] دابره دیکر مابل ار ان بمعدار میل قمر در عرض ومرکر او مرکر فلك بروح اسب [۳] و او حول این مرکر بر حلاف بوالی بروح می کردد حه مسر او مساوی اسب بر فصای را که میان حرکب قمرست در طول و حرکت او در عرض وبوهم کسم فلك تدویر را کی متحرك اسب بردابره سابلة بر بوالی بروح وان حرکتی اسب لی ابرا حرکب عرض نام کردیم

بس حون متحرك شود بابن حرکب مسامب مواضعی سود ارفلك البروح بحسب حرکب او کی ابرا حرکت طول خوانند و حرکب قمر در فلك تدویر اوچون درمابلی ابعد بعد باشد برحلاف بوالی بروح باسد ومقدار حرکت اوان است کی موافق عوداب حرکاب احلافاسب کی باد کردیم ومع بهی کند کی امر دران بران وحه باسد کی وصف کردیم حه عارض شود در بن مقدارارمیل احلافی کی اورامقداری اکثر باشد دراسح میان فلك مابل باشد و میان ابح بهر [٤] قوسی رسد [٥] ادوا فلك البروح

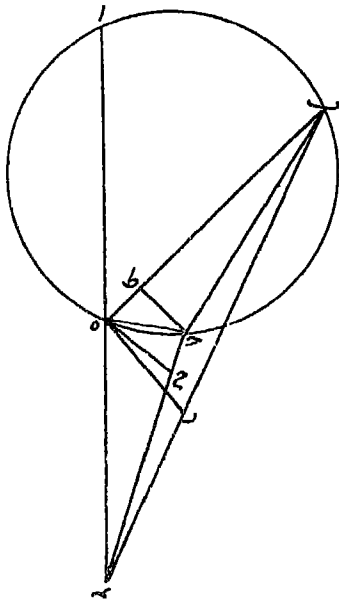
و حون بحقیق بداسسیم این اشیاء را باید اکنون ما ا لی بیان مقداراعظم این احلاف کنیم وقرا کریم اربهر ان سه کسوف قمری کی ارمانی کی میان آنها باسد معلوم باسد

بس مقدار مسیر ومرمحماف درهر یکی ار دورمان کی میان کسوف اول و ثانی اسب و میان کسوف ثانی و ثالث معلوم باسد و همچنان مقدار مسیر اومسیر احتلاف است ومقدارمسیراوسط او درطول در رمانین جمیعا [٦] معلوم باسد و فصل بین المسیرین اعنی اوسط و مختلف در رمانین جمیعا معلوم باشد

۱ـ او مرکز ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ بر ٥ـ از ٦ـ ندارد

فرض کنیم از بهر مثال کی فلك تدویر قمر ا ب ح است و توهم کنیم کی نقطه ا موضع قمر است دروسط زمان کسوف اول ونقطه ب موضع او در وسط زمان کسوف ثانی و نقطه ح موضع او در وسط زمان کسوف ثالث و فرض کنیم کی حرکت قمر درفلك تدویر ا [1] و نقطه ا است بنقطه ب و از نقطه ب بنقطه ح بس هر یکی از دو قوس ا ب ب ح کی مسیر اختلاف راست معلوم باشد وهمچنان فضل میان مسیر اوسط ومسیر مختلف معلوم باشد[2] در ان دو زمان کی دریشان قطع قوس ا ب ب ح کنند وقوس ح ه ا کی مسیر اختلاف راست معلوم است هم و فضل میان مسیرین اعنی مختلف و اوسط معلوم باشد در زمانی کی در ان قطع قوس ح ه ا [3] کنند.

و فرض کنیم کی مرکز فلك البروج کی بران مستوای می شود حرکت فلك تدویر نقطه ء است و خطوط ء ه ا ء ت ء ح وصل کنیم و همچنین خطوط ه ب ب ح ح ه و بیرون اریم ا عمده ه ح ه د ح ط س بجهت انك قوس ا ب موتر قوس معلوم است از فلك البروج (شكل ٦٤)

شکل (٦٤)

وان فضل ما بین المسیرین است بس زاویه ا ء ب معلوم باشد و خط ه د کی موتر آن است معلوم و زاویه ه د ء قایمه است بس مثلث ه ء ر معلوم ـ الصورة باشد و نسبت د ه معلوم به ه ر معلوم بس ه ء معلوم باشد و بجهت انك قوس ا ب از فلك تدویر کی مسیر اختلاف راست معلومست زاویه ا ه ب معلوم باشد و او مساوی هر دو زاویه ب ء ه ه ب ء است و زاویه ء ه روشن شد کی معلوم است بس زاویه ه ب ء معلوم باشد و زاویه ه د ب

۱ـ آن ـ از ۲ـ و ۳ـ ح ه

قایمه اسب پس مثلث ب ہ ر معلوم الصوره باشد و نسبت ہ د معلوم به ہ ب معلوم پس [1] معلوم باشد و بجهت انك قوس حہ ا موتر قوس معلوم است ار فلك البروج و ان فصل مابین المسیرین اسب راویه ا ع ح معلوم باشد و راویه ہ ح ع قایمه اسب پس مثلث ع ح ہ معلوم الصوره باشد و نسبت ہ ع معلوم بح ہ معلوم پس ح ہ معلوم باشد

و بجهت انك قوس ا ب ح ار فلك بدویر کی مسیر احتلاف راست معلومست پس راویه ا ہ ح معلوم باشد و او مساوی هردو راویه ا ع ح و ہ ح ع است و راویه ا ع ح معلومست پس راویه ہ ح ع معلوم باشد و راویه ہ ح ح قایمه اسب پس مثلث ہ ح ح معلوم الصوره باشدو نسبت ہ ح معلوم بح ہ معلوم پس ح ہ معلوم باشد و بجهت انك قوس ب ح ار فلك بدویر معلوم است راویه ب ہ ح معلوم باشدو راویه ہ ط ح قایمه است پس مثلث ہ ح ح [1] معلوم الصورة باشد ونسبت ہ ح [2] معلوم ع ہ [3] معلوم پس ح ہ معلوم باشد

و بجهت انك قوس ب ح ار فلك بدویر معلوم است راویه ب ہ ح معلوم باشد وراویهٔ ہ ط ح قایمه است پس مثلث ط ح ہ معلوم الصوره باشد ونسبت ح ہ معلوم بط ح معلوم پس ط ح معلوم باشد و همچنان ہ ط هم معلوم است پس ط ب باقی معلوم باشد ونسبت او بط ح معلوم است پس مثلث ب ط ح معلوم الصوره باشد و راویهٔ ط ب ح معلوم پس قوس ح ہ معلوم است پس قوس ہ ا باقی ار فلك بدویر معلوم باشد و وتر آن کی خط ہ ا است معلوم پس هریکی ار دو خط ا ہ ہ ع نسبت او بقطر معلوم باشد و این است کی خواستیم کی بیان کنیم

پس چون اتفاق افتد کی خط ہ ا قطر فلك بدویر باشد مر کر او بران باشد و اران مقدار قطر اوبدانیم و اگر چنان نباشد ما بر هان آریم او نقطه ع خطی کی برمرکر او بگذرد کی نقطهٔ ك است و ان خط ع م

---

[1] ہ ب [2] ط ح ہ [3] بح ہ [4] ہ ح

ك ل است پس نقطهٔ ل ابعد بعد باشد و نقطه م اقرب قرب

و بجهت آنك روشن شد كی هر يكی از دو خط ا ه ء ه[1] معلوم است سطح ا ء در ء ه اعنی سطح ل ء در ء م معلوم باشد و با مربع ك م كی نصف قطر است معلوم باشد و ايشان هر دو جمعاً مثل مربع ك ء اند پس خط ك ء معلوم باشد و نسبت او بخط ك م كی نصف قطر فلك تدوير نسبت معلوم است پس نصف قطر فلك تدوير معلوم باشد

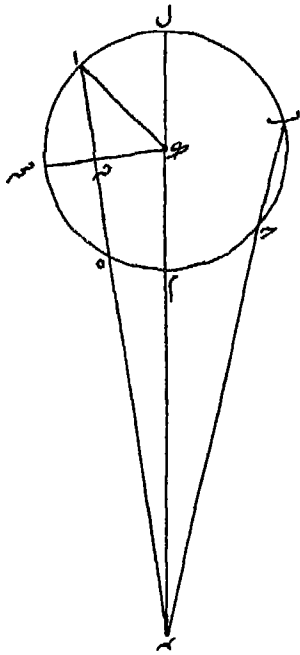
و ديگر مابيان كنيم كی چگونه بدانيم بعد قمر از ابعد بعد در وسط[1] زمان يكی از ين كسوفات و موضع او در طول بمسير اوسط در آن وقت چه بيرون آريم در تصوير از نقطهٔ ك عمود ج ب و بر آريم آنرا با نقطه ﺑ و وصل كنيم ا

پس بجهت آنك روشن شد كی هر يكی از خطوط ج ء ء ه ه ا معلوم است خط ء ه ب هم معلوم باشد و نسبت او به ك ء معلوم است وزاويه ك ب ء قائمه است پس مثلث ج ء ب معلوم الصوره باشد[2] وزاويه ء ك ب معلوم پس قوس ﺑ م از فلك تدوير معلوم باشد وتمام ان تا نصف دايره و ان قوس ﺑ ا ل است معلوم باشد و قوس ا ﺑ معلوم است چه او نصف قوس ا ه معلوم است پس قوس ا ل باقی معلوم باشد و ان بمقدار بعد قمرست از ابعد بعد در وسط زمان كسوف اول و قوس ل ب معلوم است و ان بمقدار بعد قمرست هم از ابعد بعد در وسط زمان كسوف ثانی و همچنان بعد او در وسط زمان كسوف ثالث معلوم باشد

و بجهت انك روشن شد كی زاويه ء ك ب از مثلث ك ب ج[3] معلوم است پس زاويه ك ء ب كی بر مركز فلك البروج است معلوم باشد و ان فصل مابين مسير مختلف و مسير اوسط است در وسط كسوف اول وبجهت انك موضع قمر در وسط زمان كسوف معلوم است موضع او بمسير

۱ـ ه د ۲ـ اوسط ۳ـ ندارد ٤ـ ج ه د

اوسط در ان وقت هم معلوم باشد و[1] در حاصل حرکات مستوی (شکل ٦٥)

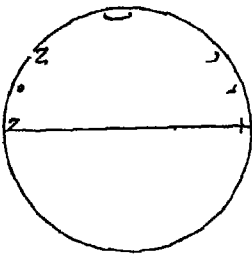
(شکل ٦٥)

قمر در طول و در اختلاف و بدرستی کی متصل می سود تا آن آنچ بدانیم کی هر گاه موضع قمر بحرکت وسطی او در وسط زمان احدالکسوفات

و همچنین بعد او ار ابعد بعد فلك فلك تدویر او معلوم باشد و ما را وقتی معلوم باشد متقدم یا متاخر ار ان وقت و مسیر[2] درطول ودر اختلاف درمابین الوقتین معلوم باشد موضع قمری بحرکت وسطی او در طول و بعد او ار ابعد بعد ار فلك تدویر اودران وقت مفروض هم معلوم باشد

د[3] در حرکات مستوی قمر در **عرض**

. اما علم بایں حرکات کی حرکت مرکز فلك تدویر ست در دایره مایله آن است کی چون دو کسوف باشد کی درمیان ایشان زمانی طویل باشد و با ان مقدار منکسف او[4] قمر در هر دو مساوی باشد وهردو مساوی باشد وهر دو برد عقدة واحده باشند ار عقدتین و قمر هم در هردوشمالی باسد یا جنوبی ار فلك البروج و بعد قمر ار مرکز ارض در هر دو جمیعا بعدی واحد باسد چه این اشیاء چون بر ین وجه باشد کی وصف کردیم بعد مرکز قمر در وسط زمان کسوفین جمیعا ار عقده واحده باسد بعینها بجهتی واحده بعدی مساوی وحینئذ مسیر قمر در زمانی کی بین الکسوفین باسد محیط باشد بادوار تامه ار ادوار عرض واما علم بموضع مرکز فلك تدویر ار دایرة مایله و بعد او ار نهایت شمالی در وقتی معلوم بان است

۱- ندارد ۲- او ۳- ندارد ٤- ار

کی حون دو کسوف باشند کی درشان [1] جمیع اںح دران دو کسوف بود کی‌سش‌ارشان‌اسب الاںك ںكی اریشان عند احدی‌العقدیں‌باسد وان‌دیکر برد عقدهٔ کی مقابل اوسب حه روشن شود ارشان هر دو و اںح کںعسم اںں حںں

فرض کںسم کی‌دا یرهٔ مائلهٔ‌قمر ا ب ح اسب‌ںرقطر ا ح ونقطه ا عقده راس ونقطه ا ح [2] عقده دںب ووصل کںسم اوربرداساں هر دو [3] (شکل ٦٦) قوس‌متساوی‌ساحیهٔ‌نقطه ب کی‌نهاںب‌شمالی‌اسب و اںساں دو قوس ا ء ہ ح ہ اند و فرض کنںم کی مرکر قمر در کسوف اول بر نقطه ء باسد ودر کسوف ثانی بر نقطه ہ بس بعد قمر ارابعد بعد ارفلك ںدوبر در [4] هر ںکی ار وقتںں معاوم

(شکل ٦٦)

باشد [5] ووصل [6] میان او و میان مسیر مختلف هم معلوم باشد ووصلهٔ کی ریادںاسب‌بعدار ادوار تامه میان‌مسیراوسط اودرعرض دراحدالکسوفیں ومیان مسیر اوسط او در عرض در کسوف دںگر معاوم باسد و فرض کںسم کی مرکر قمر بمسیراوسط او درکسوف اول برنقطه ء [7] باشد ودر کسوف ثانی‌بنقطه ح بس‌قوس ر ح کی وصله است میان‌مسیرین اوسطیں درعرض معاوم باشد [8] هر ںکی ار دو قوس ء ر ہ ح کی فصل اسب میان مسیرىں اعنی اوسط ومختلف معلوم اسب‌وقوس‌ء ہ کی مسیر مختلف اسب معاوم و باقی ماند هر ںکی ار دو قوس ا ء ح ہ معلوم وا سان بمقدار بعد مرکر قمر حقیقی‌اند ار موضع عقده درکسوفیں و واجب سود هم کی هر ںکی ار دوقوس ا ر ح ح معلوم‌باشد وانشان بمقدار بعدمرکر قمراندبمسیراوسط او ار موضع عقده در کسوفیں

---

[1] باشد [2] ح [3] دو [4] مکرر [5] وهمچنان موضع او مسیر اوسط معلوم باشد) [6] و فصل [7] ر [8] و

و همچناں دیگر بعد مرکز قمر در هر یکی از کسوفین از نقطه
کی نهایت شمالیست معلوم ست و فصل میان او ومیان مسیر او درعرض
درزمان مفروض معلوم ست وآں بعد مرکز قمر ست در آں وقت از نهایت
شمالی پس موضع مرکز فلك تدویر ازدائرهٔ مائله او معلوم شد وانیست
انچ خواستیم کی بیان کنیم و بعد از آنك شناختیم این حرکات رابطرقی
کی بیان کردیم ابرا باید کی بداند کی مقدار اختلافی شناختیم ابرا ان
مقداری واحدست هرگاه کی انچ استعمال کنیم از کسوفاتی کی بانهایت
آن کند [1] بر جهتین جمیعا کسوفاتی واحده [2] یعنی این کنیم کی انچ
استعمال کنیم بر احدالجهتین کسوفاتی باشد وانچ استعمال کنیم برجهت
دیگر [3] باشد چه ما هرگاه چنین کنیم کی انچ استعمال آن می کنیم از
کسوفات برجهتین کسوفات مختلف باشد ممکن باشد کی انچ ازیشان هردو
بیرون آید مختلف باشد[4] بسبب خطائی کی در نفس او صادر [5] باشد یا بسبب
خطائی کی در تحصیل طول زمان باشد

و چون اعتبار کنیم بکسوفات محققه بران جهتی کی عمل کردیم
ابرا روشن شود کی بسبب [6] اختلافی کی ظاهر می شود در ان استعمال
کسوفات مختلفه است بر جهتین جمیعا به عبر ان واین آخر مقالت چهارم
استار مجسطی [7]

مقالت بنجم [1]

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

دوازده باب است و نوزده شکل

ا [9] دراصلی کی عمل [10] بدان کنند دراختلاف قمر مضعف اما انچ
عارض قمر می شود از اختلاف اول بدرستی کی شناختیم ابرا از انچ در
پیش رفت از ارصاد کسوفات

۱- کنند ۲- باشد ۳- کسوفات دیگر ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- زمان باشد
۷- والحمدلله رب العالمین ۸- ندارد ۹- ندارد ۱۰- بان

و اما انچ عارض او مىشود ار احىلاف ثانى ىا ىد كى ىحث ار اں كىىم ار حركاٮ حروى او و كوئىم كى ما ىاڤتىم ڤمر را در اجىماعاٮ و استقىالاٮ كى ىالارم او ىمىشود ار ىں احىلاف ثانى شئ محسوس ىالارم او مى سود ىمقدارى كى ممكں است كى مثل اں لاحق شود ار قىل احىلاف منظر ڤمر و ىاڤىىم او را دىكر ىار كى حوں در ترىىعىں ىاشد و اىڤاق افتد كى در ابعدىعد ىا اقرىقرب ىاسد ارڤلك تدوىر اواورا احىلاف مسىرى ساىند[1] الىىه ىا او را احىلاڤى اىدك ىاىسد و اكر اتڤاق افتد كى در ىعد اوسط اوىاسد اىحا كى احىلاف اول در عاىت عظم ىاشد ىاىىد انچ لازم او مى سود ار ىں احىلاف ىاىى كى در عاىت عظم ىاشد

و اكر اىڤاق افىد ما ىىں قمر ار ڤلك تدوىر او در ىصڤى ىاشد كى در اں ىاڤص مىشود مسىر حڤىاو را[2] مسىر اوسط او ىڤصاں ارمسىر اوسط ىىس ار اں ىاسد كى ڤمر در عىر ترىىعىں ىاشد

و اكر اىڤاق افىد كى در ىصڤى ىاشد كى در آں رىادى مى شود مسىر حڤى اوىر مسىر اوسط رىادىىر مسىر اوسط[3] ىىس ار اں ىاشد كى در عىر ترىىعىں ىاشد وجوں امرار ىں وجه ىاڤىىم كىىم كى ڤلك تدوىر اوراڤلكى حارح مركر ىاشد كى ىراں كردد ودراحتماعات و استقىالاٮ در ا ىعد ىعد ىاشد و در ترىىعىں در اقرب قرب و انچ ىاد كرديم عارض سود حوں امر در اصول اول كى تقدىم كردىم حىاں كىىم كى وصف مى كىىم حىه ما توهم كىىم ڤلك ماىل ڤمر را كى ىراں ا ب ح ء اسٮ حول مركر ڤلك ىروح و اں ىقطه ه[4] است و قطر او ا ه ح و ڤرض كىىم ابعد ىعد ار ڤلك حارح مركر او ومركر ڤلك ىدوىر او و ىهاىٮ سمالى وشمس ىمسىر اوسط او مجمع ىاشىد در وقتى در ىقطه او[5] ڤرض كىىم كى حركت كىىد سطح ا ب ح ء ىر حلاف توالى ىروح حول ىقطهٔ ه در رمان ىك ساىرور

١ـ ىاشد ٢ـ ار ٣ـ ىدارد ٤ ـده ٥ـاو

ازنقطه ا بنقطه ء وان بمقدار زیادت حرکت عرض است بر حرکت (شکل ٦٧)
طول اعنی حرکت عقده و حرکت کند
هم در ان زمان خطی کی مارست بمرکز
فلك خارج مرکز و با بعد بعد ازو
بر خلاف توالی بروج حول نقطه ه
و چون خط ه ء گردد و فرض کنیم
کی حرکت او بمقدار زیادت ضعف
ما بین الشمس و القمرست بر حرکت
عرض اعنی زیادت حرکت قمر در طول

(شکل ٦٧)

بر حرکت شمس در طول بس قوس [1] باشد و توهم کنیم کی فلك خارج مرکز ء ح است و مرکز او نقطه ز و ابعد بعد ازو نقطهٔ [2] ء و فرض کنیم کی حرکت کند دیگر در ان زمان خطی کی مارست بمرکز فلك تدویر بر توالی بروج حول نقطه ه [3] و چون خط ه ح ب گردد مرکز فلك تدویر بنقطه ح است بس قوس ا ب کی حرکت طول است در ان زمان معلوم باشد بس مجموع هر دو قوس ا ب ا ء معلوم باشد و ایشان ضعف بعدی اند کی میان شمس و قمرست چون متحرك شوند بحرکت وسطی در ان زمان بعد از اجتماع ایشان و بسبب اجزا این بعد مضعف بزمان يك سائر دور چون نسبت اجزاء دور واحد است بزمان نصف شهر اوسط واز بهجهت [4] دو نقطه ء ب ملتقی شوند در شهر اوسط دوبار وان در اجتماعات و استقبالات وسطی باشد

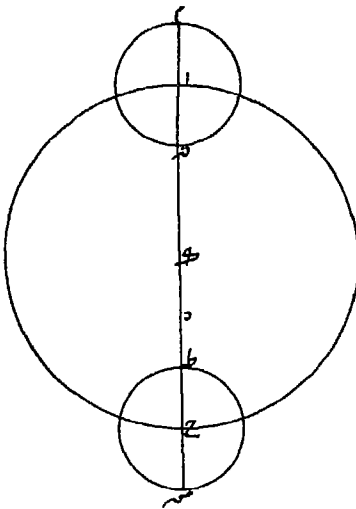
وروشن است کی در ربع ازین زمان و در نصف وربع از ان متقابل شوند [5] اعنی در دو تربیع کی کائن باشند بحسب مسیر اوسط و بُرد ان مرکز تدویر در [6] اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز

وظاهر است ازان کی مرکز فلك تدویر را اختلاف ه ...ری لازم

١ـ ا د معلوم ٢ـ بنقطه ٣ـ ندارد ٤ـ ازآنجه ٥ـ بشوند ٦ـ از

ساند بسبب حرکت اوبرقوس ء ح وسبب اختلافی که میان اوسب و میان قوس ء ب [1] جه استواء حرکت اوبردائرهٔ استکیمرسوم است بر مرکز ه و ان مرکز فلك البروج است .

و اختلافی کی از قبل فلك تدویرست از انجهت لازم می آید کی جون با قرب قرب باز کردذ و زیادت کند در اختلافی کی از قبل فلك خارج مرکزباشد زیادت ونقصانعلی السوّاء جه زاویه کیحادث می شود نزد نصر در جمیع اوضاعی کی اقرب باشد اعظم باشد . (شکل ٦٨)

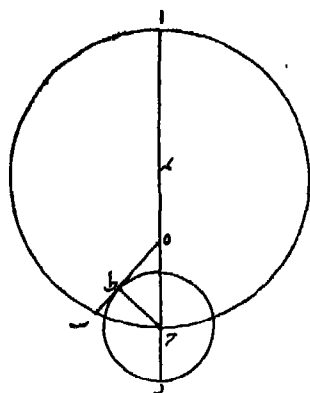
(شکل ٦٨)

زمی کویم کی هر گاه کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد باشد عارض نشود و [2] هیج جز ازاختلاف الاانج ار جهت فلك تدویر باشد فقط . جه ماجون رسم کنیم فلك خارج مرکز را وان ا ح است حول مرکز ک و توهم کنیم فلك تدویر ا وحول مرکزا سبت ه ا با م وانسمیباشد کی نکسوفات روشن شوذ و اکثر انج لازم اید از اختلاف انکاه باشد کیمرکز فلكتدویر برنقطه ح باسد کی [3] قرب اقرب است مثل فالك تدویر ط ﻫ و ان در نرسعاتی باسد کی نمسر اوسط باشدجه سبب سه ح بح ه اعظم باشد ازجمع سبب باقیه کی در مواضع دیکر باشد جه سه ح کی صف قطر فلك تدو برست معدار او معداریراحد است درجمیع مواضع و ه ح ا قصر خطوطی اسب کی خارج سوند از نقطهٔ ه بدایره ا ح بس سبت ه ح بح سه اصغر این نسب باشد .

ب [4] در معرفت اختلاف قمر کی بحسب بعد شمس می باشد

١ـ ا ب ٢ـ ندارد ٣ـ که اقرب قرب است ٤ـ ندارد

وجون بحقيقت دانستيم كي هر كاه قمر دربعد اوسط باشد از فلك تدوير او و مركز فلك تدوير در اقرب قرب باشد از فلك خارج مركز او هر دو اختلاف در غايت عظم مى باشند بايد كي مراعات كنند با ان كي قمر را اختلاف منظرى در طول نباشد تا ميان بعدى كي بينند بر صد وميان بعد خفى اختلافى نباشد جه هركاه كي امر جنين باشد [١] مامقدار اختلاف‌ثانى بحقيقت بدانيم‌جه مقداراختلاف اول جون نقصان كنيم انرا از مجموع اختلافين كي حاصل بوذند در وقتى كي ياذ كردىم باقى كي مقدار اختلاف ثانى است معلوم ماند.

وبحقيقت متصل مى شود بان كي بدانيم مقدار مابين‌المركزين را. جه ما تخطيط فلك قمر خارج مركز كنيم‌وان ا ب ح است‌حول مركز ء وقطب [٢] ا ء ح ونقطه ه برو مركزفلك البروج وابعد بعد نقطه ا واقرب قرب نقطه ح و توهم كنيم برو فلك تدوير قمر و آن ر ح ط است.

و فرض كنيم كي خط ه ط ب مماس اوست بر نقطه (شكل ٦٩) ط وط ح را وصل كنيم و بجهت انك بيان كرديم كي جون قمر بر خط مماس فلك تدوير باشد اختلاف‌اور اعظم او مشتمل شود بر اختلافين جميعا بس زاويه ح ه ط كي نزد مركز فلك البروج [٣] است‌و مشتمل‌است بر اختلافين جميعا معلوم باشد و زاويه ه ط ح قايمه است بس مثلث ح ه ط

(شكل ٦٩)

معلوم‌الصورة باشد ونسبت ط ح معلوم بح ه معلوم بوذبس ح ه معلوم باشد و ه ا باقى معلوم ماند و خط ا ء كي نصف قطر فلك خارج مركزست

١ـ با ٢ـ وقطر ٣ ـ فلك‌بروح.

معلومست بس خط ه ع باقی کی[1] مابین المرکز بن است مملوم ماند ونسبت او بخط ا ع معلوم باشد.

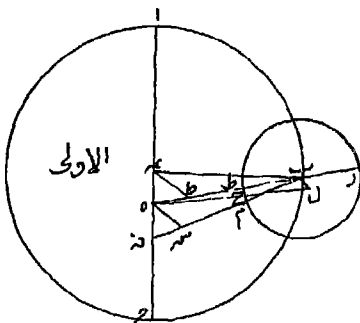
ح[2] درمعرفت ناجبتی کی محاذی ان می شود فلك تدویر قمر.

اما جون بحقیقت بیان کردیم انج عارض قمر می شود ازین دو اختلاف جمیعا در اجتماعات و استقبالات و تربیعات[3] ما بیان کنیم دیکر انج عارض می شوذ او را جون در میان این مواضع باشد می کوئیم کی بدرستی کی قمر را اختلافی دیکرست کی عارض شود انرا جون مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه این اختلاف جون عارض می شد بسبب انحراف فلك تدویر[4] از محاذات مرکز فلك خارج مرکز اوواجب باشد کی او را در فلك تدویر اونقطهٔ باشد معلوم کی بسوی ان باشد عودات او کی متحرك می شود درآن و آنرا بعد ابعد اوسط خوانند وخطی کی خارج باشد از ان جون مرکز فلك تدویر دو ابعد بعد یا اقرب قرب باشد مار باشد بمراکز ثلثه اعنی مرکزفلك تدویر ومرکر فلك البروج ومرکز فلك خارج مرکز واین نقطه ابدا محاذی نقطه باشد برین خط کی یاذ کردیم.

و بعد از ان[5] از مرکز فلك البروج بناحیه اقرب قرب ازو مثل بعدمابین‌المرکز بن باشد. تا رسم کنیم از برای ان[6] فلك خارج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ع و قطر او[7] کی مارست بمرکز فلك البروج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ع[7] و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروج و آن ه است بر[8] خط ا ع ح و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدوبر قمر و ان ر ح ط است و فرض کنیم حرکت فلك تدویر بر توالی بروج از نقطه ب بنقطه ا بس حرکت قمر در فلك تدویر از نقطه ر باشد بنقطه ح انکاه بنقطه ط و برون اریم خط ع ب ه ط ب ر وتوهم کی قمر ازفلك تدویر برنقطه ح معلوم باشد درصورت اولی وثانیه

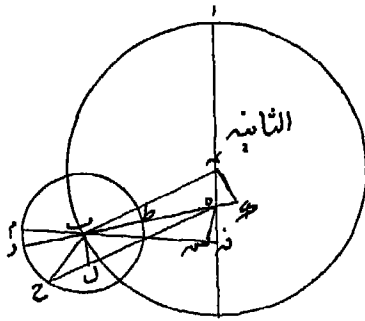
١- مقدار ٢- ندارد ٣- تا ٤- او ٥- آن ٦- مرکز ٧- ندارد ٨- ندارد.

س بعد میان موضع او و موضع شمس بمسیر اوسط ایشان در آن وقت [1]
معلوم باشد و بعد مرکز فلك تدویر از ابعد بعد هم معلوم باشد پس قوس
ا ب اعنی زاویه ا ه ب معلوم باشد و بیرون عمود ء ک پس مثلث ء ه ک
معلوم الصوره باشد و نسبت ء ه که مقدار ما بین المرکزین است بهر یکی
از دو خط ه ک ک ء معلوم پس هر یکی از دو خط ه ک ک د
معلوم باشد و ء ب که نصف قطر فلك خارج مرکز است معلومست و زاویه
ب ک ء قائمه است پس ب ک معلوم باشد و ه ب معلومست پس ه ب
هم معلوم باشد

و دیگر ما وصل کنیم دو خط ه ح ب ح و بیرون آریم عمود ب ل
بر خط ه ح و بجهت آنك مقدار اختلافی که میان مسیر حقیقی اوسط و میان
مسیر مستوی اه معلومست اعنی زاویه ب ه ل پس زاویه ب ه ل معلوم
باشد و زاویه ب ل ه قائمه است پس مثلث ه ل ب معلوم الصوره باشد
و نسبت ه [2] ز معلوم ب ل [3] معلوم پس ل ب معلوم باشد ز ب ح معلوم
است پس نسبت او ب ل [3] معلوم باشد و زاویه ب ل ح قائمه است پس مثلث
ل ب ح [4] معلوم الصوره باشد و زاویه ب ح ل معلوم و زاویه ل ه ب معلوم
بود پس زاویه ط ب ح [4] معلوم باشد پس قوس ح ط از فلك تدویر معلوم
باشد و او مشتمل است بر بعد [5] قمر در آن وقت از ابعد بعد (شکل ۷۰)

(شکل ۷۰)

وسط از فلك تدویر معلوم باشد پس اگر
مایلی [6] را از دو بعد اوسط نقطه [7]
م کنیم و بیرون آریم از آنجا خط م ب ن و
بیرون آریم از نقطه ه عمود ه س و قوس ح م
که میان [8] احد البعدین الاوسطین و
میان موضع قمر معلوم باشد و قوس ط ح
معلوم است پس قوس ط م معلوم باشد

۱- هم ۲- ه ب ۳- ب ۳ - ندارد ۴- ندارد ۵- که میان قمر است و میان یکی از آن
دو بعد محقق از فلك تدویر و بجهت آنکه بعد قمر ۶- یکی ۷- نقطه ۸- احدی

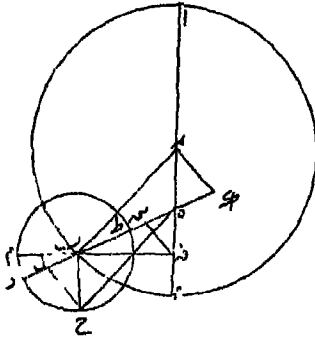
بس زاویه ه ب ﻫ معلوم باشد وزاویه ه ﻫ ب قایمه است بس مثلث ب ه ﻫ معلوم الصورة باشد و نسبت ب ه معلوم به ه ﻫ معلوم (شکل ۷۱)

(شکل ۷۱)

بس ه ﻫ معلوم باشد و بجهت انك زاویه ا ه ب معلوم است و زاویه ه ب ند معلوم‌بس‌زاویه باقیه ه ند ب معلوم باشد و زاویه ه ﻫ ند قایمه است بس مثلث ند ه ﻫ معلوم‌الصورة باشدونسبت ه ﻫ معلوم به ه ند معلوم بس خط ه ند معلوم باشد و نقطه ند معلوم باشد بس خط م ب کی مارست بموضع بعدین اوسطین در صورت اولی و ثانیه محاذی باشد ابدا نقطه ند معلومه را کی بعد اواز نقطه ه و ان ه ند معلوم است .

وروشن شود از سببی که میان مقادیر این خطوط است کی خط[1] ه ع است کی مقدار ما بین المرکزین است بتقریب سبت هر یك از بشان بانصف قطر فلك‌خارج مرکز معلوم باشد.

ع[2] درانك جکونه بدانیم مسیرقمرخفی‌ازحرکات‌مستوی اوبطریق خطوط . وازبی ان‌زود کی بیان کنیم مقادیر اختلافات جزوی‌را که میان حرکت‌خفی‌قمرست‌ومیان‌حرکت‌مستوی‌او[3]جون[4] مستوی‌معلوم‌باشذاعنی بعدی کی‌میان‌موضع‌اووموضع شمس‌است‌وبعد اوهم‌ازابعد بعداوسط ازفلك تدویر اومعلوم باشد بس فرض کنیم‌در مثل صورت(شکل ۷۲) مقدمه بعد مرکزتدویرازابعدبعدازفلك‌خارج مرکزقوس ا ب وبعدقمر هم‌ازابعدبعد اوسط از فلك تدویر او قوس م ح وبرون اریم ا عمده ع ک ند ﻫ ح ل بس بجهت‌انك قوس ا ب معلومست‌زوایائی کی نزد نقطهٔ ه باشند[5] معلوم باشد و دو زاویه ع ک ه ه ﻫ ند قایمه اند بس هر دو مثلث ع ک ه ﻫ ند

۱ــ ه ند مساوی خط ۲ــ ندارد ۳ــ و ٤ــ حرکت ٥ــ باشد

معلوم الصورة باشند و هر یکی از دوخط ء ه ه ند معلوم است بس هر یکی از دوخط ء ک ند ﻫ هم معلوم باشد وهمچان هر یکی [1] از دوخط ا ک ه ه ﻫ معلوم باشد وخط ه ب هم معلوم است بس خط ب ﻫ باقی معلوم باشد و نسبت او بنه ﻫ معلوم است و زاویه ب ﻫ نه قائمه است بس مثلث [2] نه ﻫ ب معلوم الصوره باشد بس زاویه ﻫ ب نه اعنی زاویه م ب د معلوم باشد و ان مقدار اختلافی است کی از قبل فلك تدویر است

(شکل ۷۲)

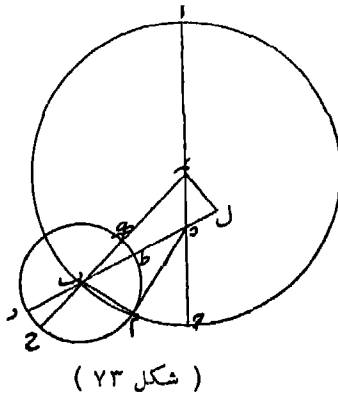
و دیگر بجهت انك قوس م ح معلوم است قوس ح ر اعنی زاویه د ب ح معلوم باشدو زاویه ب ل ح قائمه است بس مثلث ل ل ح معلوم الصورة باشدو نسبت ب ح معلوم بهر یکی از دو خط ب ل ب ح معلوم بس هر یکی از دو خط ب ل ل ح معلوم باشد و ه ب معلوم است بس کل ه ل معلوم باشد و نسبت او به ل ح معلوم و زاویه ه ل ح قائمه بس مثلث ل ه ح معلوم الصوره باشد بس زاویه ح ه ل معلوم باشدبس [3] زاویه ح ه ل معلوم باشد [3] و ان مقدار اختلاف است میان مسیر مستوی او و مسیر او کی بینند. و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم ه

[4] در معرفت عمل جداول جمیع اختلافات [5] قمر.

وجون علم بجمیع این اختلافات ازپیش رفت باید کی اورا جداولی باشد تا همه اختلافات جزوی معد باشد بجهت مواضع خفی و فرض کنیم کی بعد ازاعداد مشترکه درجدولی کی منسوب است بثالث اجزا اختلاف باشد میان بعد اوسط وبعد خفی و در رابع اجزا اختلاف اول ودرخامس اجزا اختلاف ثانی وان فضلست میان اختلافین بردایك مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز و در [6] سادس

۱- ندارد ۲- ف ۳- ندارد ٤- ندارد ٥- اختلاف ٦- ار.

دقایقی کی از سنین[۱] کرفته باشند کی بان[۲] بدانند مقدار انج باید کی فرا کیرند از انج در جدول خامس است و زیادت کنند برانج از جدول رابع است.

و وجهی کی باو[۳] انرا[٤] بدانند ان است کی فلك خارج مرکز قمررا ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطراوکی‌مارست بمرکز فلك البروج و ان ه است خط ا ء ح و فرض کنیم کی قوس ا ب معلومست و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدویر ر ح ط و برون اریم خط ه ب د و برو از نقطه ء عمود د ل و ء ب را وصل کنیم و[٥] برون اریم اورا تا ح[٥] وبرون اریم[٦] ازنقطه ه بموضع قمر خط ه م مماس فلك تدویر و ب م وصل کنیم بس بحهت انك زاوبه ا ه ب معلوم است و زاویه ء ه ل هم معلوم باشد و زاویه ء ل ه[۷] قایمه است بس مثلث[۸] ه ل ء معلوم الصوره باشد و نسبت ء ه و ان مقدار ما بین المرکزین است به ه ل معلوم بس ه ل معلوم باشد و ل ء[۹] معلوم باشد و ء ب معلومست و زاوبه[۱۰] ء ل ب قایمه است بس ل ب معلوم باشد و ه ب باقی هم معلوم باشد وخط ب م وان (شکل ۷۳) نصف قطر فلك تدویرست معلومست بس نسبت ه ب ب م معلوم باشد و زاویه ب م ه قایمه است بس مثلث ه ب م معلوم[۱۱] باشد[۱۲] وان‌مقدار اختلافیست کی لازم قوس معلوم است وقتی کی مرکز فلك تدویر درمابین ابعد بعد و اقرب قرب بوذ از فلك خارج مرکز.

(شکل ۷۳)

۱- ستین ۲- بدان ۳- بدان ٤- اورا ٥- ندارد ٦- بریم اورا ۷- د ل م ۸- ندارد ۹- هم ۱۰- ل ب ۱۱- الصوره ۱۲- بس زاویه ب ه م معلوم باشد.

و اما علم بمواضع قمر خفيه ازين جداول بايد كي اجزا مسير قمر در طول ودربعد ودراختلاف ودرعرض معلوم باشد بعد از ان تضعيف كنيم اجزا بعد را اكر كمتر از صذ و هشتاذ باشد انج بخيال[1] او باشد ازجدول ثالث زيادت كنيم انرا برمسير اختلاف واكر بيشتر باشد نقصان كنيم از انج حاصل شود مسير اختلاف معدل باشد بس فرا كيريم انج بخيال[2] ان[3] باشد[4] در[5] جدول رابع و خامس وضرب كنيم خامس را در دقايق جدول سادس كي بخيال[6] اجزا بعد مضعف است و قسمت كنيم انج مجتمع شود بر سنين[7] و زيادت كنيم انج برون آيذ بر رابع انج مجتمع شود اكر اجزاء مسير اختلاف معدل اقل از صذ و هشتاد باشد نقصان كنيم آنرا ازمسير قمر درطول و در عرض وزيادت كنيم انرا بر يشان هر دو اكر اكثر باشد انج حاصل شود ان موضع قمر خفي باشد.

بعد از ان فرا كيريم انج بخيال[8] اجزا مسير عرض است ازنهايت شمالي در جدول سابع و ان مقدار بعد مركز قمرست ازفلك البروج بس اكر اجزا مسير درنصف اول باشد ازدوجدول اعداد مشترك عرض شمالي باشد و اكر در نصف ثاني باشد عرض جنوبي باشد. و

[9] در انك اختلافي كي از قبل فلك[10] خارج مركزست انر اقدري نيست در اجتماعات و استقبالات.

و بعد از انك شناختيم انج تقديم كرديم باقي ماند كي بيان كنيم كي لازم نشود قمر را ازقبل فلك خارج مركز اختلافي كي انرا مقداري باشد ميان انك مركز فلك تدوير در ابعد بعد از فلك خارج مركز باشد اعني در اجتماعات و استقبالات وسطى و ميان انك مبان ايشان درين اوقات قوسي باشد كي انرا مقداري باشد بجهت انك جون مقدار اختلاف

١- بخبال ٢- بحيال ٣- دو ٤- ندارد ٥- دو ٦- بخيال ٧- بر ستين
٨- بحيال ٩- ندارد ١٠- ندارد.

قمر وقتی کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز نباشد متغیر می شد بدو سبب یکی ازیشان انك فلك تدویر هر کاه کی نزدیك شودبمرکز زمین عظمزاویه اختلافی کی نزداوحادثمی شود زیادتشود.

و دیکر انك قطر فلك تدویر کی بابعد بعد اوسط می کذرد محاذی مرکز فلك خارج مرکز نیست و اختلافی کی از قبل سبب اول است وقتی عظیم باشد کی[1] ازقبل فلك تدویرست عظیم باشد واما ازقبل سبب ثانی وقتی اختلاف عظیم باشد کی قمر نزد ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر .

بس روشن است کی هرکاه کی اختلافی کی از قبل سبب اول است عظیمباشد اختلافی کی ازقبل سبب ثانی است محسوسنباشد جه قمرحینئذ نزد خط مماس فلك تدویر باشد و از جهت مسر اختلاف درین موضع اختلافی محسوس حادث نشوذ . و ممکن باشد با ان کی میان مرکز فلك تدویر و میان اوج مثل ضعف اعظم اختلاف شمس باشد و ضعف اعظم اختلاف قمر کی ازقبل فلك تدویرباشد واین انکاه جنان باشد کی کفتیم کی احد الاختلافین بزیادت باشد و دیکر بنقصان .

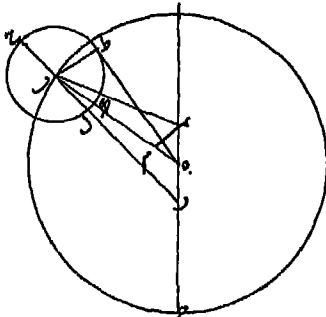
و هر کاه کی اختلافی کی از قبل سبب ثانی است و او ان است کی محاذات راست عظیم باشد اختلافی کی ازقبل سبب اول است محسوس نباشد جه جمله اختلاف حینئذ اندك باشد بغایت جه قمر نزد[2] ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر بس انچ ممکن است ان است کی میان اجتماع واستقبال اوسط ومیان حقیقی اختلافی باشد کی ازجهت شمس است فقط .

وبجهت مثال فرض کنیم کی فلك خارج مرکز قمر ا ب ح است حول مرکز ء وقطر اوکی مارست بمرکز فلك بروج و آن نقطه ه است

---

١ ـ اختلافی که ٢ـ بود یا .

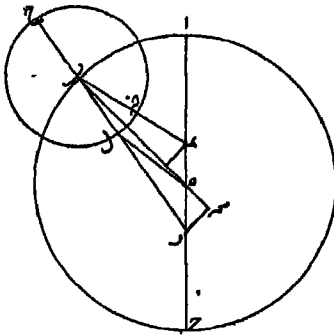
ا ء ح و نقطهٔ کی فلك تدویر محاذی اوست نقطه ر و توهم (شکل ۷٤)

(شکل ۷٤)

کنیم کی قوس ا ب مشتمل است بر ضعف‌جمله اختلاف نیرین اما اختلاف شمس فرض کنیم کی بزیادت است .

واما اختلاف قمر بنقصان وفرض کنیم بر مرکز ب فلك تدویر ح ط ك ل و وصل کنیم خطوط ء ب ب ر ه ب ح و برون آریم خط [1] ه ط [2] مماس فلك تدویر و ب ط وصل کنیم و عمود ء م برون آریم بس زاویه ا ه ب کی مشتمل است بر ضعف اختلافین جمیعا معلوم باشد و زاویه ء م ه قایمه است بس مثلث ه م ء معلوم الصورة باشد و نسبت ء ه و ان مقدار مابین المرکزین است بهر یکی ازدو خط ء م ه معلوم بس هریکی ازدو خط ء م م ه معلوم باشد و ء ب وان نصف‌قطر خارج مرکزست معلومست وزاویه ء م ب قایمه است بس خط م ب معلوم باشد فلك [3] بس جمیع خط ب م ه معلوم باشد و خط ب ط و ان نصف قطر فلك تدویر است معلوم است و زاویه ه ط ب قایمه است بس مثلث ب ه ط معلوم الصورة باشد و زاویه ب ه ط معلوم و او محیط است بمقدار اختلاف اعظم بدل از انچ لازم او خواست شذ اکر مرکز فلك تدویر بر نقطه ابعد بعد بوذی از فلك خارج مرکز و مقداراختلاف میان ایشان درحالین جمیعا بدو دقیقه می دمد[4] ولازم نمی شوذ ازقبل این‌از خطامقدار نصف‌ثمن‌ساعتی‌بتقریب .

و دیگر اکر ما قمر را برنقطه ل کی اقرب قرب اوسط است فرض کنیم‌روشن باشدکی‌زاویه ا ه ب ضعف اختلاف‌اعظم‌ثمن باشدفقط وبرون آریم درمثل صورت‌متقدمه خط ه ل و عمود ل ن و عمود ر سهٖ بس زاویه ا ه ب معلوم باشد و بیان کنیم جنانك بیان کردیم کی هر یکی از دو خط

۱ـ خطوط ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ رسد.

ه سہ سہ د هم معلوم وبران تقدیر همخط ب سہ معلوم باشد و حینئذ خط ب ر معلوم باشدونسبت ب ر بر سہ و ب سہ جون نسبت ب ل باشدبه ل ند و ب ند و خط ب ل و ان نصف قطر فلك تدویرست معلوم (شکل ٧٥) است بس هریکی‌از دو خط ل ند ند ب معلوم باشد و ه ب معلومست بس ه ند باقی‌هم‌معلوم‌باشد وزاویه ه ند ل قایمه است بس مثلث ل ند ه معلوم الصورة باشد وزاویه ل ه ند معلوم وان‌بمقدار میل قمرست از نقطه ه [١] که بسبب محاذات فلك تدویر بر نقطه د را . و روشن است که مقدار آن بجهار

(شکل ٧٥)

دقیقه می رسد ولازم نمی شود ازقبل ان درمعرفت اجتماعات واستقبالات خفی‌خطائی کی اثراقدری باشدجه ان ثمن ساعتی نباشد بتقریب بس‌روشن است کی اختلافی محسوس نباشد میان انك مرکز فلك تدویر برنقطه ا باشد ومیان انك برنقطه ب باشد درحالین جمیعا . ل

[٢] در اختلاف منظر کی عارض میشوذ قمر ر ا.

وبدوستی کی ازبی ان می روذ کی بیان کنیم انج عارض می شوذ قمر را از اختلاف منظر .

بس می کوئیم کی جون موضع قمرکی او را در ان می بینند غیر موضع خفی [٤] اوست جه زمین را مقداریست نزدکره او بس واجب شوذ کی بدانیم کی جون یکی از دو موضع او معلوم باشدآن [٤] هم معلوم باشد الا انك ممکن نیست کی مقادیر اختلافات منظر جزوی بدانیم الابانك بعد قمر ازمرکز ارض بدانیم و ممکن نیست کی بعد او بدانیم الا انك اختلا ف

١ـ ندارد ٢ـ ندارد ٣ـ حقی ٤ـ دیگر .

منظری در بعضی اوقات بدانیم و وجهی کی بان انرا بدانیم ان است کی ما هر کاه کی رصد کنیم قمر را در دایره نصف النهار بآلتی کی بآن آنرا شناسند وغیر آن وقریب باشد بانقلاب شتوی و نهایت شمالی مابیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس درآن وقت بس جون مقدار عرض او را بشناسیم ونقصان کنیم انرا ازمجموع مقدارمیل درجۀ او ومقداربعدنقطۀ سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رسد در ان باشد انج بماند مقدار بعد قمر خفی [8] باشد ازسمت الراس دران وقت [2] وباین طریق بدانیم هم [3] مقدار عرض قمر کی اعظم بعد اوست ازفلك البروج جه ما هر کاه کی رصد کنیم او رابااین الت دردایره نصف النهار و قریب باشد بانقلاب صیفی درو [4] نفس منتهی شمال بیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس در ان وقت .

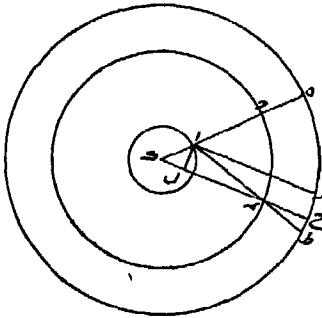
بس جون اضافت کنیم [5] انرابجمله اجزاء میل اعظم ونقصان کنیم انج مجتمع شود از مقدار بعد سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رصد دران باشد آنج باقی ماند مقدار اعظم بعدقمر باشد دردایرۀ کی مارّ باشد باو و بدو قطب فلك البروج . ح

[6] در تبیین ابعاد قمر ازارض

اما جون علم بانج کفتیم از بیش رفت بس مارسم کنیم در سطح دایره عظمی کی مارّ باشد بدوقطب افق وبمرکز قمر دوایری بر مرکزی واحد اما اعظم دوایر ارض دایره ا ب و اما دایره ء کی مارست بمرکز قمر دروقت انك رصد می کند انرا دایره ح ء واما دایره ء کی قدرارض نزد اوبمنزلت نقطه‌است دایره ه [7] ر ح ط ومراکز همه نقطه ك وخطی کی مارست بان و بسمت الراس و ان نقطه ح ا ب خط ك ا ح و فرض کنیم کی قمر برنقطه ء است و وصل کنیم خط ك ء ح ا ء ط وبرون اریم از نقطه ا عمود ا ل وخط ا ر موازی خط ك ح و روشن است کی قوس ح ء معلوم است و ان بمقدار بعد قمر خفی [8] است ازسمت [9] وقوس

۱ـ حقی ۲ـ واختلافیکه‌میان او ومیان بعدمرئی باشد آن مقدار اختلاف منظر باشد درآنوقت)
۳ـ ندارد ٤ـ ودر ٥ـ ندارد ٦ـ ندارد ٧ـ ندارد ٨ـ حقی ٩ـ الرأس .

ح ط هم معلوماست وآن مقدار اختلاف منظرست دران وقت وقوس ر ط مثل ان است جه زيادتبران غير محسوس است بس زاويه (شكل ٧٦)

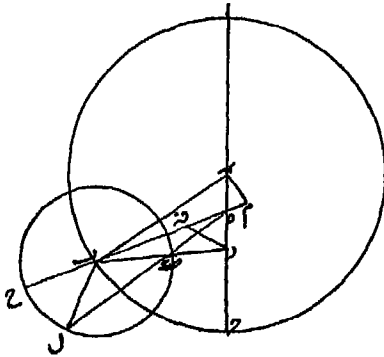
(شكل ٧٦)

ر ا ط اعنى زاويه ا ع ک معلوم باشد وخط ا ل كي موتران است معلومست و زاويه ا ل ع قايمه است بس مثلث ا ع ل معلوم الصورة باشد و نسبت ا ل معلوم با ع معلوم بس خط ا ع معلوم باشد وزيادت اوبر خط ع ل [1] معلوم باشد .

و ديكر بجهت انك قوس ح ع معلومست زاويه ح ک ع معلوم باشد و زاويه ا ل ک قايمه است بس مثلث ا ک ل معلوم الصورة باشد ونسبت ا ل معلوم بهر يكى از دو خط ا ک ک ل معلوم بس هريكى از دوخط ا ک ک ل معلوم باشد در جميع خط ک ل ع كي بعد قمرست از مركز ارض معلوم كردذ و نسبت او بخط ا ک كي نصف قطر ارض است معلوم. و جون روشن شذ ان .

فرض كنيم ديكر كي فلك خارج مركز قمر [2] ا ب ح است حول مركز ع وقطر اوكي مارست بمركز فلك البروج و ان نقطه ه است خط ا ع ح و نقطه كي محاذى اوست فلك تدوير نقطه ر و رسم كنيم حول نقطه ب فلك تدوير ح ط ک ل و وصل [3] خطوط ع ب ه ب ح ا ک ب وقمر را بر نقطه ل فرض كنيم و خط ل ه ل ب وصل كنيم وبرون اريم بخط ه ب هر دو عمود ع م ر ن [4] بس بجهت انك بعد مابين شمس و قمر معلوم است زاويه ا ه ب معلوم باشد و همجنان زاويه ع ه م معلوم باشد و زاويه ع م ه قايمه است بس مثلث ه ع م معلوم الصورة باشد ونسبت ع ه

---

١ - زيادتى است غير محسوس پس خط د م ٢ - كه ٣ - كنيم ٤ - د ﻫ

اون بعد مابین المرکزین[1] بهریکی ازدوخط ء م م ه معلوم بس هریکی از دوخط ء ه[2] م ه معلوم باشد وبمثل آن بیان کنیم کی هر یکی ازدو خط ه نه نه ر معلومست بس بجهت انك خط م ء معلومست و خط ء ب و ان نصف قطر فلك خارج مرکزست معلوم و زاویه ب[3] قایمه (شکل ۷۷)

بس خط م ب معلوم باشد وهریکی از دو خط م ه ه نه معلومست بس ب نه باقی معلوم باشد.

وخط ر نه هم معلوم است وزاویه ر نه ب قایمه است بس مثلث ب نه ر معلوم الصورة باشد و زاویه ر ب نه معلوم بس قوس ط ك[4] ازفلك تدویر معلوم باشد. وبجهت انك بعد قمر ازابعد بعد اوسط او معلوم است بعداوهم ازنقطه ك کی اقرب قرب اوسطاست معلوم باشد بس قوس ك ل معلوم کردذ و جمیع قوس ط ك ل هم معلوم کردذ بس زاویه ط ب ل معلوم باشد و هر یکی ازدوخط ه ب ب د[5] معلوم است بس مثلث ل ه ل[6] معلوم الصورة باشد و نسبت ب ل معلوم بل ه معلوم بس خط ل ه معلوم باشد و بعد قمر ازمرکز ارض معلوم و نسبت او بنصف قطر ارض معلوم و همجنان نسبت خط ه ا کی بعد اوسط است در اجتماعات و استقبالات و نسبت خط ه ح کی بعد اوسط است در تربیعات و نسبت خط ب ل کی نصف قطر فلك تدو یر است بنصف قطر ارض معلوم باشدهم واینست آنچ خواستیم کی بیان کنیم.

ط[7] درمقادیر اقطار شمس وقمر وظل کی در اجتماعات واستقبالات بینند.

و جون دانستیم ابعاد قمر باید کی بدانیم ابعاد شمس را هم الاانك ممکن نیست علم بان بی انك علم باین اقطار متقدم شود. بس می کوئیم کی

(شکل ۷۷)

۱- است ۲- د م م ه ۳- د م ب ٤- ك ط ٥- ب ل ٦- ل ه ب
۷- ندارد.

قطر افتاب را می یابند حالتی کی معمول است برین قیاسات را و مختلف می‌شود درسایر ابعاد او از زمین. واماقطرقمررامساوی قطرشمس می‌یابند جون در اوقات استقبالات درابعد بعد او باشد از فلك تدویر او و مختلف می شود در ابعاد دیکر او .

اماعلم بمقدار هریکی از شان باید کی اعتمادکنیم دران بر کسوفات فقط جه‌ما هرکاه کی‌بشناسیم دو کسوف مختلف المقدار درظلمت وبشناسیم مقدار منکسف از هر یکی از شان بواسطه معرفت ما بعد مرکز قمررا از عقده آنکاه بشناسیم بعد از ان هم مقدار عرض قمر در هر یکی از شان مقدار عرض در احدالکسوفین با مقدار قطعه منکسفه از قطر او مجموعین‌مثل ایشان هر دو باشد در کسوف دیکر جه‌ایشان هر دو جمیعا در کسوفین مثل‌مقدار نصف قطر قمر ومقدار نصف‌قطردایرهٔ ظل معاباشند .

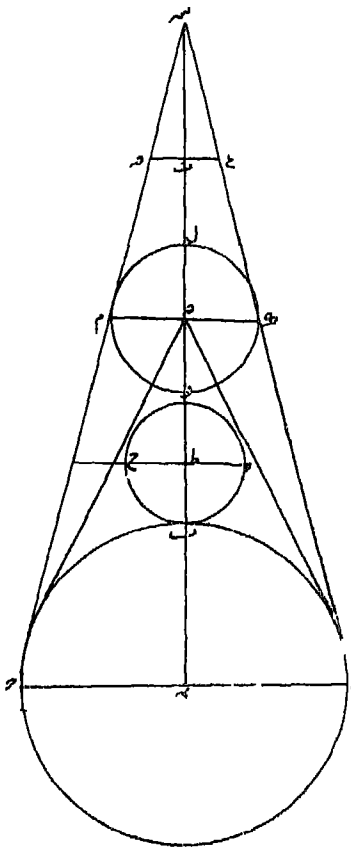
و جون مقدار اختلاف بین‌العرض [1] معلوم بود و ان مثل مقدار اختلاف‌است بین‌القطعتین المنکسفتین[2] پس مقدار اختلاف میان دوقطعه منکسفه‌معلوم‌باشدوسبب‌او‌بمقدارقطرقمرمعلوم‌پس‌مقدارقطرقمرادن معلوم باشد . وجنانك مقدار قمر در احدالکسوفین با مقدار منکسف از قطر او جمیعا مثل مقدار نصف قطر قمرست و مقدار نصف قطر قمر و مقدار نصف قطر دایرهٔ ظل جمیعا و قطر قمر معلوم بود [3] پس مقدار قطر دایرهٔ ظل هم معلوم باشد و روشن شود از نسبتی کی میان مقادیر این اقطارست کی مقدار او [4] دایرهٔ ظل در [5] جند مقدار قطر قمرست و بانه احماس اوسعرىب .

کـ[6] در معرفت بعد شمس وانج روشن شود ببیان آن .

واز پی ان رود کی بدانیم مقدار بعدشمس‌پس ‌نامیم از برای ان در سطحی واحد اعظم دوایر اکر [7] امادایرهٔ کره شمس دایره ا ب ج حول مرکز د و اما دایرهٔ کرهٔ قمر جون دراکر بعد باشد دایرهٔ ه ر ح حول

---

۱ العرضین ۲ـ المنکسفین ۳ـ بوده ٤ـ طر ٥ـ دو ٦ـ بداند ۷ـ اکره

مرکز ط و اما دائرۂ کی ر رمس است دایرۂ ک ل م حول مرکز ه
وفرض کنیم کی سطحی کی محیط است بدائرۂ ارض وشمس ا سه ح است
و سطحی کی محیط است بدائره شمس و قمر ا ه ح و سهم مخروط خط
ع ط ب سه و خطوطی کی مارست بمواضع تماس اما دائرۂ شمس را خط
ا ع ح

(شکل ۷۸)

واما دائرۂ قمر را خط ه ح واما
دائرۂ رمس را خط ک ب م و اما
دائره ظل را چون قمر در اکبر بعد
باشد خط ع ف ب و روشن است کی
انها موازی باشند و مساوی اقطار
ایشان در حس و خط ط ب مساوی خط ب
ف پس هر یکی از شان معلوم باشد و نسبت
او بنصف قطر ارض معلوم و میخواهیم
کی بیان کنیم کی چگونه بدانیم نسبت
خط ب ع وان بعد شمس است بخط ب
ل وان نصف قطر ارض است پس بیرون
از یم خط ه ح را باستقامت بار و بجهت
اتك ماسان کی کردیم (شکل ۷۸) زاویۂ
کی محیط است بقطر قمر در بن بعد
معلوم است زاویه ط ، ح هم معلوم
باشد و خط ط ح کی موتر آنست معلوم
و نسبت آن بخط ف ب معلوم پس خط ف ، معلوم باشد و ط ح ف ب
جمیعا معلوم باشند و هر دو خط ف ب ط ر ضعف خط ، م اند مثل خط
ب ط است پس ر ح باقی هم معلوم باشد ر بجهت اتك ، نسبت ب م در ح
معلوم چون نسبت ب ح است بد ح و چون نسبت ب ع بر ط پس نسبت به ع بر ط

معلوم باشد و دیکر نسبت ء نہ بنہ ط معلوم [1] باشد بس خط نہ ط شمس است از مرکز ارض معلوم باشد .

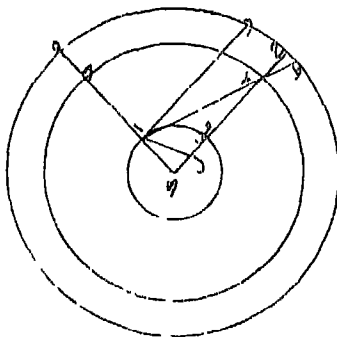
ودیکر بجهت انك نسبت نہ م بف نہ معلوم جون نسبت نہ سہ است بسہ ف بس نسبت نہ سہ بسہ ف معلوم باشد و نسبت سہ نہ بنہ ف معلوم [2] باشدبس خط نہ سہ معلوم باشد و سہ ف هم معلوم باشد . ونسبت هر یکی ازین ابعاد اعنی بعد قمر اوسط دراجتماعات واستقبالات وبعد شمس وبعد راس مخروط از مرکز ارض بنصف قطر ارض معلوم باشد و بدرستی کی متصل می شود بان علم بمقادیر شمس و قمر و ارض از قبل [3] نسبت میان اقطار ایشان جه نسبت ر ط معلوم بط [4] ح معلوم جون نسبت نہ ء معلوم است بہ حہ بس خط ء حہ معلوم باشد . و بر ان تقدیر هم جون قطر قمر معلوم باشد . نسبت هریکی ازقطر شمس و قطر ارض باو معلوم باشد ومعلومست کی جون مقادیر اقطار معلوم باشد مقادیر اکثر ایشان هم معلوم باشد بس حینئذ مقدارهریکی ازشمس وقمر ارض معلوم باشد .

با [5] در اختلافات منظر جزوی شمس و قمر را .

و جون بوذیم کی بیان کردیم انج تقدیم کردیم آنج از پی ان روذ آن است کی بیان کنیم اختلافات منظر جزوی . بس می کوئیم اولا کی انج عارض می شود شمس را ازاین اختلافات متغیر نمی شود درجمیع ابعاد او از ارض جه خروج فلك او [6] در فلك تدویر او [7] و نسبت [8] حرکت تدویر او [9] در فلك خارج مرکز واز انجهت کردیم انج تبیین می کنیم از ان اماشمس را برانك کی بعد اوابدا بعدی واحدست و اماقمر را درجهار بعدواز ان جون فلك تدویر در ابعدبعد باشد از فلك خارج مرکز ودر یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و ان حد اول است و در

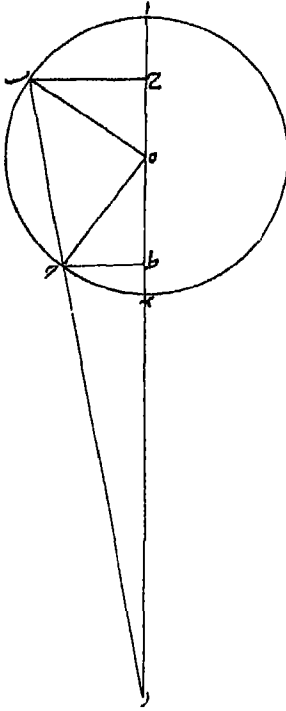
۱ـ معلوم ۲ـ معلوم ۳ـ ندارد ٤ـ ع ط بط ح ٥ـ ندارد ٦ـ ازمرکز اندك است و بعد او بسیاراست واما درقمر روشن و محسوس شد بسبب حرکت او ۷ـاو ۸ـ و بسبب ۹ـندارد .

دیکر قمر دراقرب قرب باشد و ان حد ثانی است و ان دو باقی جون فلك تدویر در اقرب قرب باشد و در یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و آن حدّ ثالث است.

ودودیکر قمر در اقرب قرب باشد وان حد رابع است وروشن شود مقادىر این اختلافات در ابعادی کی یاذ کردیم برین جهت . رسم کنیم صورت متقدمه را کی برای معرفت ابعاد قمر بوذ [1] فرض کنیم کی قوس ح ء معلوم است بس زاویه ح ک ء [2] معلوم باشد وزاویه ا ل ک قایمه است بس مثلث ا ک ل معلوم الصوره باشد و نسبت ا ک معلوم بهر یکی از دو خط ا ل ل ک معلوم بس هر یکی از دو خط ا ل ل ک [3] معلوم است جه ان بعد شمس است از مرکز ارض و همجنین بعد قمر در ابعاد اربعه هم معلوم‌است بس خط ل ء باقی درابعاد مذکور معلوم باشد وزاویه ا ل ء قایمه‌است بس مثلث ء ا ل معلوم الصورة باشد وزاویه ل اعنی‌زاویه ر ا ط معلوم و جون زمین را مقداری نبود بیش دایره ه ٤ ر ح ط ا ء واجب [5] شد کی میان قوس ر [6] ح ط ومیان قوس ح ط اختلافی محسوس نباشد بس قوس ح ط کی مقداراختلاف منظرست درابعادی کی یاد کردیم معلوم باشد . (شکل ٧٩)

و ابتست ایج خواستیم کی بیان کنیم و برین مثال بدانند اختلافات منظر مرسادر ابعادی را کی درماس نقطهٔ سمت رؤس است و میان شمس با [7] قمر یا [8] بعد اجزاء ربع . وفرض کنیم آنها را حد ولی کی در اول از ان اجزاء ربع باشد و در ثانی اختلاف

(شکل ٧٩)

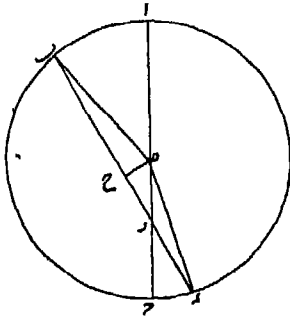
١ـ و ٢ـ هم ٣ـ معلوم باشد وخط ا ك ل د ٤ـ ندارد ٥ـ با ٦ـ ندارد
٧ـ با ٨ـ با

منظر شمس و در ثالث احتلاف منظر قمر جون در حد اول [1] باشد و در رابع زیادت احتلاف منظر او حون در حد ثانی باشد[2] و در سادس زیاده اختلاف منظر او جون رابع باشد بر احتلاف منظر او حون (شکل ٨٠) در حد ثالث باشد و جون خواستیم کی بدانیم دیگر احتلاف منظری[3] بی کائن است درحدود اربعه [4] یاد بردیم وضع کردیم دقایقی که بان بدانندمقدارایح لازم ایدار احتلافی[5] کی یاد کردیم

(شکل ٨٠)

و وجه در معرفت آن اینست کی فرض کنیم [6] کی قمر برنقطهٔ ب باشد و بعد او از ابعد بعد حقی [7] و آن نقطه ا است قوس ا ب و ان معلوم است و وصل کنیم هردوخط ا ه ء ر ب ح ر و همچنان دوخط ب ه ه ح[8] وبرون ارىم[9] هردو عمود ب ح ح ط پس بجهت انك زاویه ح ه ب معلوم است و زاویه ب ح ه قائمه است پس مثلث ه ب ح معلوم الصوره باشد و نسبت ه ب کی نصف قطر فلك تدویر است بهر یکی از دو خط ب ح ح ه معلوم پس هر یکی از دو خط ب ح ح ه معلوم باشد و جون مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز باشد خط ه ر هم معلوم باشد پس خط ر ح جنانکه معلوم باشد و زاویه

---

١ ـ حدّ اول ٢ ـ بر احتلاف منظر او چون در حد اول باشد و در خامس احـلاف منظر چون در حدّ ثالث باشد ٣ ـ حرئی واکه عارض قمر می شود در ماس بعد بعد و اقرب قرب از معرفت ما احتلاف منظری ٤ ـ کی ٥ ـ از احتلافاتی ٦ ـ ا ب ح د حول مرکز تدویر قمر است و نقطه د مرکز فلك البروج وفرض کنیم ٧ ـ حقی ٨ ـ ه ه ح ٩ ـ بدارد

ب ح ر قائمه است پس خط ب ر معلوم باشد و همچنان خط ا ر کی حدّ اول است و خط ء ر کی حدّ ثانی است هم معلوم باشد و خط ا ء کی اختلاف میان این دو تعدیل معلومست هم و اختلافی کی میان حد اول [1] وثانی است ابرا مقداری معلوم سازیم اختلافی کی یاد کردیم بسبب او بان مقدار معلوم باشد واوآن است کی درجدول سابع است (شکل ۸۱)

(شکل ۸۱)

و همچنان چون قمر بر نقطه ح باشد وقوس ح ء معلوم باشد اختلافی کی میان حد ثانی باشد و میان نقطه ح بسبب او بان مقدار هم معلوم باشد و او آن است کی در جدول سابع است هم

وبمثل این [2] بیان کنیم کی چون مرکز فلك تدویر دراقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز اختلافی کی میان حدّ ثالث باشد و میان نقطهٔ ب و اختلافی کی میان حد رابع باشد ونقطه ح معلوم باشد چه اختلافی کی یاد کردیم بسبب او بان مقدار معلوم باشد و او آن است کی در جدول ثامن است

و اما اختلافی کی عارض شود [3] در این بسبب مسیر فلك تدویر در فلك خارج مرکز ما بدانیم ابرا چنانك وصف می کنیم فلك خارج مرکز قمر را ا ب ح ء نهیم حول مرکز ه و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروج وآن نقطه ر است خط ا ه ح و بدانیم بر نقطه ر خط ب ر ء و فرض کنیم کی هر یکی ازدو زاویه ا ر ب ح ر ء معلومست و وصل کنیم دو خط ب ه ه ء [4] وبرون آریم عمود ه ح پس بحسب آنك زاویه ه ر ح معلومست و زاویه ر ه ح قائمه مثلث ح ه ر معلوم الصوره باشد و سبب

---

۱ ـ است و میان نقطه ب معلوم است هم پس چون اختلافی که میان حد اوّل

۲ ـ هم ۳ ـ می شود ٤ ر ه د

ه ر و ان مقدار ما بین [۱] المرکزین است بهر یکی از دو خط ر ح ح ه
معلوم بس هر یکی از دو خط ر [۲] ح ح ه معلوم باشد و د ب معلومست
وآن نصف قطر فلك خارج مرکزست و زاویه ه ح ب قایمه است بس خط
خط ب ح معلوم باشد و همجنان خط ح ء معلوم باشد و جمیع خط ب ر
هم معلوم باشد وخط ر ء باقی معلوم ما د وخط ا ر ازان [۳] بعدست میان
مرکزارض وابعد بعد از فلك خارج مرکز معلومست وخطره وان بعد ت
میان مرکز ارض واقرب قرب ازفلك خارج مرکز معلومست واختلافی
که میان ایشان است هم معلوم بس جون انرا مقداری معلوم کنیم اختلافی
کی میان دوخط ا ر ب راست سبت اوبان مقدار معلوم باشد واو ان است
کی در جدول تاسع است و همجنان اختلافی کی میان ا ر ء ر است سبت
او هم بان مقدار معلوم باشد واو آن است کی در جدول تاسع است .

ب [٤] در تعدیل اختلاف منظر و تفصیل ا ن .

و بعد ار انك شناختیم این اختلات را و کیفیت عمل جدولی آنرا
آسان شوذ کی بدانیم ازان اختلافات منظر شمس یا قمر در دایره عظمی
کی مار باشد بیکی ازشان وبسمت راس در وقتی معلوم و در افقی معلوم
جه ماجون بشناسیم مقدارقوس را کی واقع است میان سمت الرأس ومرضع
احدی ازیشان ار فلك البروج دران [٥] افق و فرا گیریم ابج بخمال اوباشد
آ نج در جدول ثانی است اختلاف منظر شمس باشد و انج درجدول ثالث
و رابع و خامس و سادس باشد نگاه داریم و فرا کریم بعد قمر را ار ابعد
بعد خفی [٦] از فلك تدویر او اکر زاید نباشد بر نصف ودر نصف اورا فرا
کیریم و اکر زاید باشد بر ان نصف باقی را فرا کیریم تا تمام اجزاء دایره
و فرا کیریم آ نج بخیال ان است درهردوجدول سابع وثامن وضرب کنیم
سابع را دررابع و زیادت کنیم انج مجتمع شود بر ثالث و صرب کنیم ثامن
را در سادس و زیادت کنیم مجتمع را بر خامس و فرا کیریم فصل [۷] میان

۱ـ ندارد ۲ـ ز ۳ ـ وآن ٤ ـ ندارد ٥ ـ وقت و در آن ٦ـ حقی
۷ ـ فضل .

این دومجتمع ونکاه‌داریم انکاه فرا کیریم بعدقمر بحرکت اوسط او یاازجزء شمس یاازجزء مقابل او[١] هر[٢] کدام ازین دوبعد کی قرب‌قرب[٣] باشدباو وفرا کیریم انج بخیال اوست در جدول تاسع و ضرب کنیم انرا در فصل[٤] کی حاصل کردیم و زیادت کنیم انج مجتمع شود بر انج در جدول ثالث است بازیادتی کی زیادت[٥] کردیم بران آنج مجتمع شود اختلاف منظر قمر باشد در دایره عظمی کی باو کذشته باشد[٦] و بسمت الراس در ان وقت ودران افق.

وا کر خواهیم کی بدانیم اختلاف منظری کی ان وقت باشد بقیاس بفلك البروج در طول و در[٧] عرض بشناسیم اصغر ان دو زاویـه را کی مایلی باشند قوس را کی میان سمت راس باشد[٨] وموضع قمر دران وقت و در ان افق و فرا کیریم و تر ضعف انرا[٩] وتر نقصان آن از اجزا نصف دایره بس ما را باشد نسبت وتر ضعف این زاویـه بوتر نقصان ان از اجزا نصف دایره جون نسبت مقدار[١٠] اختلاف منظر در عرض بمقدار اختلاف منظر در طول.

و جون فرقی نبود میان قسی و اوتاران نزد این حال بسبب صغر قسی بس جون ضرب کنیم هر یك را ازین دو وتر در مقدار اختلاف منظری را کی اورا[١١] باشد و زاویه کی[١١] مارست بسمت الراس وقسمت کنیم مجتمع را بر اجزا ثلث دایره انج برون آید اختلاف منظر باشد در طول و در عرض.

وهر کاه کی نقطه سمت الرأس شمالی باشد از آنج متوسط سماست درآن وقت ازفلك البروج اختلاف منظر در عرض بجنوب باشد وهر کاه کی جنوبی باشد ازآنجه متوسط سماست درآن وقت ازفلك البروج اختلاف منظر در عرض بشمال باشد. و هر کاه کی اختلاف منظر در عرض شمالی باشد و زاویه شرقی شمالی کی حادث شده باشد از تقاطع فلك البروج و دایره

---

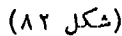
١ ـ ندارد ٢ ـ یااز ٣ ـ اقرب ٤ ـ فضل ٥ ـ زاید ٦ ـ بود ٧ ـ ندارد ٨ ـ باشند ٩ ـ و ١٠ ـ ندارد ١١ ـ یابد در دایرهٔ کی.

ارتفاع کی مارّ باسد بموصع قمر حصصی اعطم باشد ار قائمه احتلاف منطر در طول بر حلاف توالی بروج باشد

و اکر اصعر باسد ار قائمه احتلاف منطر در طول بر توالی بروج باشد و هرکاه کی احتلاف منطر در عرض جنوبی باشد و آن [1] زاویه اعطم باسد ار قایمه احتلاف منطر در طول بر توالی بروج باشد

و اکر اصعر باشد ار قائمه بر حلاف توالی بروج باشد و اکر خواهیم کی احتلاف منطر شمس را بدانیم ما استعمال کنیم در ان هم اشیائی را کی تقدیم ذکر ان کردیم چه عارض نمی شود در ان اختلافی محسوس و باید کی بیان کنیم کی عارض نمی شود هم در احتلاف منظر قمر در اوقات کسوفات میان قسی و روایائی کی حادث باشد میان دائرهٔ کی مار باسد بدو قطب افق و میان فلك البروج و میان قسی و روایائی کی حادث باشد میان [2] دائره و میان فلك مائل قمر احتلافی [3] محسوس

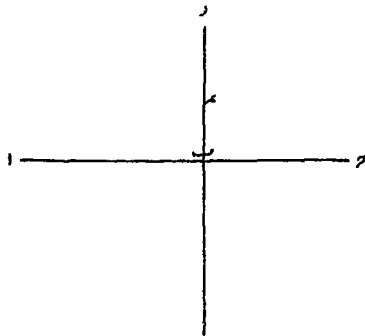
و وجهی کی داوان بداسد ان است کی وضع کنیم ار فلك البروج قطعه ا ب ح و ار فلك مائل قطعه ا ء و فرض کنیم کی عقده نقطه ا است و مرکز قمر نقطه ء و بیرون آریم ار ان بفلك البروج عمود ء ب

و فرض کنیم کی قطب افق نقطهٔ ه است و بیرون آریم [4] ار ان دو قطعه ار دو دائره عظیمه کی یکی ار ایشان بمرکز قمر بگذرد (شکل ۸۲)

(شکل ۸۲)

و آن ه ء د است و دیکر بنقطه ب و آن ه ب است و فرض کنیم کی احتلاف منطر قمر قوس ء ح است و بیرون اریم ار نقطه ح هر دو عمود ح ط ح ک پس بعد قمر ار عقده در طول اما حقیقی ا ب است و اما آنچ بیند اک و بعد او ار فلك البروج

۱- ندارد ۲- آن ۳- احتلافهای ٤- ندارد

اما حمی ب ء اسب و اما آنچ سنند ح ک و اما احںلاف منطری
کی لارم می آید سبب اختلاف منظر قوس ء ح انج در طول اسب قوس
ط ح اسب و آنچ در عرض است قوس ء ط اسب لکن لارم آید [1] کی علم
ناحںلاف منظر قوس ء ح ار قبل معرفت قوس ہ ء باشد و علم بهر یکی ار
اختلاف منظر در قوس ء ط ط ح ار قبل معرفت زاویه ہ ر ح باشد الا
انك ما را قوس ہ ء معلوم سبب و به راویه ہر ح و آنچ ما را معلوم اسب
قوس ہ ب اسب و راویه ہ ب ح جه نقطه ب کی موضع قمر حقی اسب ار
فلك البروج معلومست

واما احںلافی کی میان دو قوس ب ہ ہ د است اکثر آنچ حادث
کی باشدمثل قوس ءب درهریکی ارابعاد قمرارعقده وروس سوداں ارانچ
وصف مںکنیمواوان است کی قطعه ا ب ح ار فلك البروج کنیم و فرض کنیم
کی قوس ء ب ہ ابرا بر روایاء قایمه قطع کند و فرض کنیم لی قمر بر
یکی ار دو نقطه ء ہ باشد و بعد او ار فلك البروج معلوم دس قوس کی
میان سمت راس باشد و میان نقطه ب و روایائی کی ار ان حادث شوند
معلوم باشند و می خواهیم کی بدانیم قسی و روایائی کی بر دیکی ار دو
قطعه ء ہ باشد بس اکر نقطه ر سمت الراس باشد و فلك البروج قاطع
دایره باشد کی بدو نقطه ر ب کدشته باشد (شکل ۸۳)

بر روایای قائمه روایائی کی
حادث شوند بر دو نقطه ده [2] اصغر
باشد ار قوس د ب معلوم بقوس ب
ء معلوم وقوس د ہ اعظم باشد اران
بقوس ب ہ معلوم و هر یکی ار دو
قوس ء ب ب ہ معلومست بس هر یکی
اردوقوس دء د ہ حدشد معلوم باشد

(شکل ۸۳)

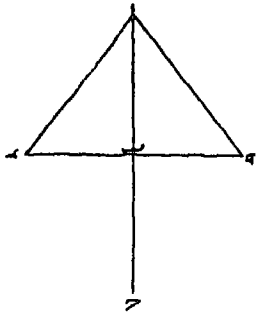
---

[1] ندارد [2] ـ هیچ فرقی ساشد میان ایشان و میان آنچه حادث سود بر د نقطه ب و قوس ر د

و اكر فلك البروج اعنى ا ب ح [1] مار باشد بسمت الرأس و ان
نقطه ا است و برون آريم از ان دو قوس ا ء ا ه روشن شود كى هر يكى
از شان معلومست . و هر يكى از دو زاويه ء ا ب ه ا ب هم معلوم چه
قسى ا ب ب ء ب ه معلوم است [2] و دو زاويه ا ب ء ا ب ه قايمه اند پس
اكر ما سلوك كنيم در پس مثل مسلكى كى در مستقيم [3] است چه فرقى
ميان ايشان نيست هر يكى از دو قوس ا ء ا ه معلوم باشد و هر يكى ازدو
زاويه ء ا ب ه اب هم معلوم و اكر فلك البروج مايل باشد ازسمت الرأس
مابرون آريم از نقطه ز كى سمت الراس است خطوط د ب د ح ء د ه ط
پس قوس ز ب معلوم باشد وهمچنان زاويه ا ب ز معلوم باشد وهر يكى از
دو قوس ب ء ب ه هم معلوم و مى [4] بايد كى بدانيم هر يك را از [5] قوس
د ء د ه و هريك را از دو زاويه ا ح ز ا ط ل پس برون اريم بخط د ب
دو عمود ء ک ه ل پس بجهت انك زاويه ا ب ز معلوم است و زاويه ا
ب ه قايمه است پس دو مثلث ک ء ب ب ل ه [6] معلوم الصوره باشد وهر يكى
از ب ء ب ه معلوم است پس هر يكى از ل ب ب ک هم معلوم باشد و د
ب معلوم است پس هر يكى از د ى د ل معلوم كردد و هر يكى از ک ء
ل ه معلومست پس هر يكى از دو خط د ء د ه معلوم باشد و هر يكى از دو
زاويه ى ز ء ه ز ل معلوم است و ايشان فضل [7] اند ميان دو زاويه ا ح
د ا ط د و ميان زاويه ا ب د معلوم پس هر يكى از دو زاويه ا ح د ا ط
ز اذن معلوم باشد و روشن است كى چون عرض اين عرض باشد اكثر
اختلاف ميان زوايا و قسى وقتى باشد كى نقطه ب [7] برسمت الرأس باشد
چه نزد نقطه ب زاويه نباشد البته و چون قمر بر نقطه ب باشد نزد او هم
قوس نباشد البته

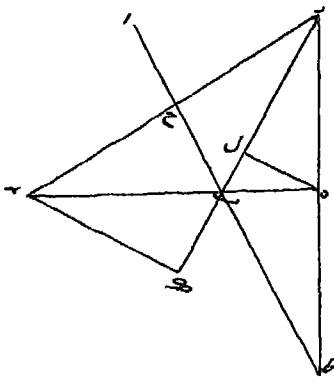
واما چون قمر نزد يكى [8] ازدو نقطه ء ه باشد زوايائى كى حادث

١ـ كى ٢ـ ندارد ٣ـ خط ٤ ندارد ٥ـ دو ٦ـ ب ه ل ـ فصل ٧ـ ز

باشند از دایره عظمی کی مار باشد بسمت راس و بنقطه ب (شکل ٨٤) ازفلك البروج زوایا قایمه باشند و مقادیر قسی کی میان نقطه ب است و میان یکی از دو نقطه ء ه مثل مقدار عرضی [1] باشد.

و همچنان اگر دایرهٔ کی مارست بسمت راس و بقمر قاطع فلك البروج باشد بر زوایا قایمه اختلاف قسی عظم باشد چه اختلاف مابین هریکی از دو قوس د ء د ه و میان قوس ر ب مثل مقدار عرضی [2] باشد. و چون قوس ء ه مایل باشد ازقوس د ب اختلاف در مابین زوایا وقسی اقل باشد. [3] وچون عرض قمر از فلك البروج بنج جزوباشد اکثر اختلافی کی لازم اید ازقبل ان در اختلاف منظرسدس جزوی باشد بتقریب و او هم ان مقدارست کی لازم می اید از اختلاف منظردر مواضعی که دران تفاضل اختلاف منظر بسیارست [4] وان مواضعی است کی دران بعد انك باشد چه اختلاف قسی اعظم بنج جزوباشد.

(شکل ٨٤)

(شکل ٨٥)

شکل ٨٥)

واماچون بعد قمر ازفلك البروج اکثر ان باشد [5] کی [6] ازو دور شود در اوقات کسوفات شمسی [7] وان جزوی واحدست و نصف جزوی بتقریب اختلاف منظر مختلف شود بسبب ان بمثل مقداری کی یاذ کردیم دقیقه و نیم [8] و مثل ان نه همانا کی اتفاق افتد در کل اوقات.

و اما جهتی که بان ممکن است کی تصحیح زوایا و قسی کند [9]

---

١ ـ نزدیك یکی ٢ ـ عرض ٣ ـ عرص ٤ ـ و ٥ ـ باشد ٦ ـ کی ممکن بوذ کی ٧ ـ شمس ٨ ـ ندارد ٩ ـ کنند.

یاد کردیم ان است کی فرا کریم وتر صعف آن راویه و وتر نقصان او از
احراء نصف دایره و صرب کنیم هر یك را ارشان در احراء عرص قمر
انکاه فرا کریم ارهریکی‌ارشان‌حروی اراجراءثلت دایره‌انچ‌حاصل‌شود‌ار
عددارراویه‌اولی‌نقصان کنیم ابرا ارقوسی کی‌میان‌سمت‌الراس است وموصع
قمر ار فلك البروح اکر عرص ساحیت سمت الراس باشد و ریادت کنیم
بر آن اکر بحلاف این جهت باشد آنچ حاصل شود مربع ابرا فرا کیریم و
ریادت کنیم بر ان‌مربع احراء راویه‌باقیه‌رادیکردراحراءثلث‌دایره وقسمت
کنیم انچ مجمع شودبرقوس‌مصحح‌آنچ بیرون‌آیدنصف‌قوس اورا فرا گیریم
وربادت کنیم‌براحراء راویه‌اولی‌اکرقوس مصحح‌اعظم باشد ارقوس‌اولی
و نقصان کنیم اران اکر اصغر باشد انچ‌حاصل شود راویه مصححه باشد.
و این احر مقالت پنجم است ار مجسطی

مقالت ششم

ار فن دوم ار جمله چهارم کی در علم ریاضی است
هشت باب است و شش شکل آ[۲]

در معرفت عمل حدول احتماعات و استقبالات.

وچون متصل‌می‌شد[۳] بانچ تقدیم ذکران کردیم کی بدانیم احتماعات
واستقبالاتی کی موجب کسوفات اند و متقدم بود برین هم علم باحتماعات
و استقبالات حقیقی ما چنان دیدیم کی ابرا حداولی باشد کی بان وقوف
بران آسان‌شود در هروقتی که‌ماچون بشناسیم بعدی کی بین‌النیرین‌است
بمسیراوسط‌ابشان‌دروقتی‌معلوم‌وقسمت‌کنیم ابرا[٤] بحرکت‌بعدیکر روره[٥]
انچ بیرون آید رمانی باشد[٦] میان او و میان احتماع اوسط باشد کی‌بدین
ار ان باشد و چون ابرا بشناریم ار رمان بهر وسط قمری انچ باقی ماند
رمانی باشد کی میان او باشد هم و میان احتماع اوسط کی بعد اروست
و چون بشناسیم در وقت این احتماع بعد شمس را ار موضع ١٠ ابعد او

---

١ ندارد ٢- ندارد ٣ ان‌آ ١٤ ٤- رحرکت ٥- ك روره ٦- که

ازفلك خارج مركز او بمسير اوسط او وبعد قمر از ابعد بعد [1] از فلك تدوير او بمسير او دراختلاف و بعد او ازمنتهى شمال بمسير او درعرض و بيندازيم از مسير شمس وسط را و هر دو مسير قمر را در اختلاف ودر عرض درمدت نصف زمان‌شهر قمری بانج [2] باقی ماند زمانی باشد کی‌میان وقت‌معلوم‌باشدواول‌استقبالی‌که بعد ازوست . بس بایدحینئذ کی‌اجتماعات و استقبالات و در [3] جدول باشد و در اول ازیشان هر دو سالهائی باشد کی‌شهور قمری دران تمام شود ودر اول ثانی زمانی کی میان وقت معلوم است ومیان‌اول اجتماعی یااستقبالی‌کی بعد ازوست و در اول ثالث اجزاء بعد شمس ازموضع بعد ابعد او و در اول رابع اجزاء بعد قمر از ابعد بعد او از فلك تدوير او ودر اول خامس اجزاء بعداومنتهی شمالی بمسيراو در عرض .

و بجهت انك هر بيست و بنج سال مصری ناقص می شود از تمام اشهر قمری کی دران می افتد به دو دقیقه از روزی و جهل [4] ثانیه وبنج ثالثه انج بخیال ان باشد در جدولی ثانی ناقص شود هر جیزی از ان از انج ما قبل اوست این مقدار و انج در جدول ثالث و رابع وخامس است مقادیر مسیر نیرّین است در انزمان بر ان تقدیر کی هر یك ار انها زاید باشند برما قبل خود ان مقدار و فرض کنیم بعد ازشان هردو جدولی ثالث ودرثانی ازان ایامی باشد[5] کی زیادت شوذ سبزده ماه قمری بر یك سال مصری و در ثالث و رابع و خامس مقادیر مسیر نیرّین باشد درین مقدار از زمان و تزید احياناً ان باشد کی واجب شود از زیادت در سبزده ماه قمری و او ان است کی در اوایل جدول است و احیانا انج واجب شود دردوازده‌ماه قمری و ان از ایام باشدواز مقادیر مسیر نیرّین در انزمان انج معلوم باشد .

۱ـ او ۲ـ ا ۳ـ رادو ٤ـ و هفت ٥ـ ندارد

و اما ایج در [۱] جدول ثانی است کی در تحت جدول ثالث است ایام شهر واحد قمری است و در ثالث و رابع وخامس معادیر مسیرین درین چنانك گفتیم

ب[۲]. درمعرفت حساب اجتماعات و استقبالات وسطی وحقیقی.

اماعلم باجتماعات واستقبالات وسطی است کی ما جون فرا کیریم سالهائی کی میان وقتی است کی فرض کرده بودیم ابرا و میان وقتی کی می خواهیم ابراباسالی کی اربی آن باشد وفرا کریم در جدول ایج بحیال ان است جه ایج در ثانی است ایام باشد ودقایق ان کی میان اول ان سال باشد ومیان اجتماعی یااستقبالی اما اکر ایام اقل باشد ار زمانی شهری [۳] قمری ان ایامی باشد کی میان اول ان سال باشد و میان اجتمـاعی یا استقبالی کی دران‌سال باشد وا گر اکثر باشد نقصان کنیم ار آن زمان شهری [٤] قمری آنچ بماند ایامی‌باشد که میان‌اول سهرثانی‌باشد اران سال [٥] و میان اول اجتماعی یا استقبالی کی اتفاق افتد در ان.

و اما اجتماعات یا استقبالاتی کی بعد ار اول اجتماعی یا استقبالی باشد در آن سال ما جون فرا کیریم دقایق ایام را ار جدول شهور و ابرا ساعات معدله کنیم و بشناسیم مقدار اختلاف را میان ان و میان‌ساعات مجمعه بحسب اختلاف الایام بالیالیها پس اکر ان جه مجتمع می شودارایام ولیالی مجامعه اکثر باشدار مسوبه [٦] نقصان کنیم ان اختلاف را ارساعات معتدله واکر اقل باشد زیادت کنیم ابرا برابها کی وقت اجتماع یااستقبال اوسط ساخته باشیم پس جون بشناسیم درین وقت موضع شمس و قمر حقی راالـاه باشیم اشابرا برد ان مجتمعین یا متقاطرین ان وقت هم وقت اجتماع یا استقبال حقی [۷] باشد

۱- اول ۲- ندارد ۳- ندارد ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- ی ۷ حقی

و اگر جنان باشد بعد یکی ازیشان از ان دیگر با از مقابله اورا کریم و زیادت کنیم بران جروی ازدوازده[1] و او ان است کی شمس سیر کند آنرا باقمر سیر کند اجزاء ان بعد را بتقریب پس انچ مجتمع شود نظر کنیم کی[2] چند ساعت معتدله قمر سیر کند انرا بحرکت مختلفه کی حرکت کند در ان وقت آنگاه اگر موضع قمر حقی[3] متخلف[4] باشد از[5] موضع شمس حقی یا از مقابله اوزیادت کنیم این ساعات اجتماع یا استقبال اوسط و اگر مقدم باشد نقصان کنیم از ان و همچنان کنیم تا جزا نفس بعد یا جروی از دوازده اعنی اگر موضع قمر حقی متخلف باشد[5] از موضع شمس[6] یا از مقابله ان زیادت کنیم ان بعد را با جروی از دوازده بر موضع قمردرطول ودرعرض و اگر[7] متقدم باشد نقصان کنیم ازانچ حاصل شود بعد از ان بان بدانیم موضع شمس و قمر حقی در طول و موضع قمر در فلك مایل او بتقریب .

و اما حرکت قمر مختلفه هر ساعتی واحده معتدله را در اوقات[8] اجتماعات و استقبالات بدانیم جنانك وصف می کنیم و او است کی ورا کریم اجزاء سیر قمر را در اختلاف در ان زمان و ورا کریم اجزاء مسیر قمر را در اختلاف در ان زمان و ورا کریم از مقابل انچ بحال اوست در جدول رابع از جداول اختلاف قمر انچ بجز واحد برسد از اجزاء مسیر اختلاف وضرب کنیم انرا درمسیر قمردر اختلاف در ساعتی واحده را انچ مجامع شود اگر اجزاء مسیر اختلاف در اعدادی باشد کی بیش از مقدار اختلاف اعظم است نقصان کنیم انرا از مسیر قمر اوسط درساعتی معتدله وزیادت کنیم آن اگر در اعدادی باشد کی مقدارو ب انچ حاصل شود مسیر قمر مختلف بود هر ساعتی واحده معتدله را ح[9]

۱ـ حرو اراو ۲ـ در ۳ـ حقی ٤ـ مختلف ٥ـ ندارد ٦ حقی ۷ـ ندارد
۸ اوقاعات ۹ـ ندارد

ح[1] در حدود کسوفات شمس و قمر

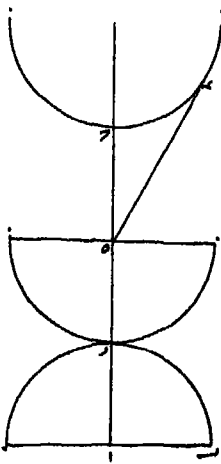
وبدرستی کی از پی ان مبرود کی تقدیم کردیم کی بدانیم حدودی را کی برمثل ان ممکن باشد کی در کسوفات بود و وجهی کی بآن بدانیم انرا است کی بشناسیم مقدار قطر قمر را کی بینند و او در اقرب قرب باشد از فلك تدویر او و بشناسیم دیکر نسبت قطر دایرهٔ ظل درین‌موضع بقطر دایرهٔ قمر واین را بدانیم بجهتی کی بان شناختیم در انج متقدم شد مقادیر هر یکی از اقطار و قمر در ابعد بعد او بود از فلك تدویر او پس چون بشناختیم آنرا و میان موضعی کی در ان مرکز قمر بینند و میان موضعی کی‌دران مرکز شمس بینند بهر کدام کی جهت‌باشدان‌ازفلك‌البروج مثل مقدار نصف قطرقمر درین موضع ومثل مقدار نصف قطر شمس‌چون هر دو را جمع کنند در انجا ممکن باشد کی قمر مماس شمس شود

مثال او انست کی ما توهم کنیم دایرهٔ فلك البروج را ا ب و دایره فلك مایل قمر ء ح و توهم کنیم کی ایشان هر دو متواری اند در حس در مسیراتی کی در اوقات کسوفات باشد و رسم کنیم دایرهٔ ا ه ح کی‌بدو قطب فلك مایل بکذرد و توهم کنیم حول مرکز ا نصف دایرهٔ شمس و حول ه نصف دایره قمر کی بینند و فرض کنیم ایشانرا هر دو مماس بر نقطه د پس قوس اه معلوم باشد و اکر ما موضع قمر حقیقی را نقطه ء کنیم و خط ء ه را وصل کنیم کی جمله اختلاف منظر است قوس ء ح اختلاف منظر در طول کردد و قوس ح ه اختلاف منظر در عرض و لکن اکثر آنچ عارض می شود قمر را از اختلاف منظر در عرض بدو جهت شمال و جنوب در مواضع مسکونهٔ چون قمر در اقرب قرب او باشد در اجتماعات و استقبالات بعد از انک نقصان کنیم از ان اختلاف منظر شمس معلوم باشد و هم چنان اکر انچ عارض او میشود

---

۱ ـ ندارد

از اختلاف منظر درطول بحسب اختلاف منظر اودرعرض (شکل ٨٦) معلوم باشد .

(شکل ٨٦)

وجون قمر شمالی باشد از شمس یا جنوبی از وقوس ء حـ معلوم باشد و قوس ا ہ حـ هم معلوم باشد (شکل ٨٦) وبجهت انك نسبت قوس کی میان عقده و نقطهٔ حـ است بقوس ا حـ کی حد اقصی است از حدود بعد در کسوفات معلوم است و او نسبتی واحده است بعینها بس بعد مرکز قمر بحقیقت از احدالعقدتین هر کدام کی باشد در فلك مایل او بشمال و جنوب معلوم باشد بس نزدیکی ازین دوبعد کی اورا بعد اول میخوانیم اول انست کی ممکن باشد کی قمر وضع اوبمنظرابصار درمواضع مسکون وضعی باشد کی بآن مماس شمس کردد ودیکر جون اکثر اختلاف مسیر شمس معلومست و اکثر اختلاف مسیر قمر کی عارض او می شود در اوقات اجتماعات و استقبالات هم معلوم بس ممکن باشد کی میان موضع شمس وموضع قمر بحقیقت دروقت اجتماع اوسط آن باشد کی مجتمع شود از اختلاف مسیر ایشان ولکن تاقمر این اجزا را ببرد شمس مقداری معلوم بریده باشد و تاقمر این مقدار سیر کند شمس را مقداری دیکر معلوم سیر کرده باشد . بس اکر زیادت کنیم آنچ مجتمع شود ازین دو مسیر افتاب بر جمله ، اختلاف انچ مجتمع شود واوانست کی او را اختلاف ثانی می خوانیم او اکثر ان باشد کی عارض شود از اختلاف میان موضع شمس و قمر در طول و موضع قمر در عرض در اوقات اجتماعات وسطی و میان مواضع ایشان در اوقات اجتماعات حقیقی بتقریب بس جون میان موضع مرکز قمر بمسیر اوسط او در وقت اجتماع اوسط ومیان احدی العقدتین در فلك

مایل او بناحیت شمال یا بناحیت جنوب احرائی باشد [1] ار بعد اول وار
احتلاف ثانی اول امکان مماسب قمر بود شمس را

و اما حدود کسوفات قمر چون ما بیان کرده ایم کی مقدار نصف
قمر چون در [2] اقرب قرب او [2] باشد ار فلك تدویر او با مقدار نصف قطر
ظل جمیعا معلوم است بس چون میان [3] قمر بحقیقت و میان احدالعقدتین در
فلك مایل ار آن باشد کی واجب شود بحسب این مقدار ار عرض بس برد
این بعد کی او را بعد ثانی می‌خوانیم اول امکان مماست قمر باشد ظل را

و روشن شود ارقولی کی تقدیم کردیم در احتلاف منیری کی عارض
می شود در اوقات اجتماعات وسطی کی هرگاه کی میان مرکز قمر بمسیر
اوسط او و میان احدی العقدتین در وقت استقبال اوسط در فلك
مایل او احرائی باشد کی مجتمع باشد ار احتلاف ثانی و ار بعد ثانی اول
امکان مماست قمر بود ظل را ی [4] در ابعادی کی میان شهوری باشد کی
در ان کسوفات باشد

اما ابعادی کی میان شهوری است کی در ان کسوفات عارض شود [5]
ممکن است کی میان دو کسوف شمس وقمری شش ماه قمری باشد چه مسیر
قمر اوسط در عرض درین مدت معلوم است و ان اکثر است ار احراء
هر یکی ارقسی معلومه کی [6] اکثرست ار نصف دائره و ارین جهت ممکن
است کی شمس منکسف شود و همچنان قمر در دو طرف مدتی کی یاد کردیم

و ممکن است کی میان دو کسوف قمری پنج ماه عظمی باشد اعنی
شهوری کی مسیر شمس در شمس در ان مسیر اعظم باشد و مسیر قمر مسیر
اصغر چه مسیر دو [7] احتلاف ار دو جانب ا بعد بعد در پنج ماه وسطی

۱ـ که مجتمع اسد ۲ درقرب اقرب اسد ۳ مرکز ٤ ندارد ٥ـ می شود
٦ـ کی ما بین حدود کسوفات است و اصغر ار نصف دائره و اول است هم ار احراء
هر یکی ارقسی معلومه کی ۷ـ در

معلومست و مسر خفی[1] او اصغر است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم
اعنی مقدار اختلاف و مسیر شمس از دو جانب اقرب قرب درین مدت
معلومست و مسر خفی[2] او اعظم است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم
بس واجب باشد کی آفتاب کذشته باشد از موضع قمر[3] خفی بمثل اجزائی
کی مجتمع شده باشد از مجموع اختلافین و با[4] قمر باین موضع رسد انج
شمس رفته باشد جزوی از دوارده جزو ازین مقدار با و آن[5] مقدار
اختلاف مسیر شمس درین مدت زیادت مسر باشد درطول و زیادت مسیر
در عرض هم در بنج ماه عظمی بر مسیر در طول و بر مسیر در عرض
در بنج ماه وسطی بس انج مجتمع شود از مسر در عرض در بنج ماه
عظمی معلوم باشد و ان اعظم از هر یکی از ان دو قوس است کی میان
حدود کسوف اند جه‌جون عرض قمر درحد کسوف وقتی کی در بعداوسط
باشد از فلك تدویر او معلوم بود[6] بس بعد او از عقده هم معلوم باشد بس
هر یکی از دو قوس کی میان حدود کسوف اند معلوم باشد اعنی قوس کی
میان انصراف او باشد در کسوف اول او[7] احدالعقدتین و میان ذهاب او
در کسوف ثانی بعقده دیکر بس از انجهت ممکن است کی در دو طرف این
مدت در[8] کسوف قمری باشد.

و می کویم کی ممکن نیست کی میان دو کسوف قمری هفت ماه باشد
و اکر جه شهور صغری باشد اعنی شهوری کی مسیر شمس در ان مسیر
اصغر باشد و مسیر قمر مسیر اعظم جه مسیر اوسط شمس از دو جانب ابعد بعد
در هفت ماه وسطی معلوم است و مسیر خفی او اصغر است از مسیر اوسط
او بمقداری معلوم و مسیر قمر در اختلاف از دو جانب اقرب قرب درین
مدت معلومست و مسیر خفی[9] اعظم است از مسیر اوسط[10] او بمقداری
معلوم بس واجب باشد کی قمر مجاوزت کرده باشد از موضع شمس باتج

١ـ خفی ٢ـ خفی ٣ـ خفی ٤ـ تا ٥ و این ٦ باشد ٧ـ از ٨ـ دو
٩ـ قمر خفی ١٠ـ ندارد

مجتمع سود از اجراء جمع احملافين[1] اسب قطع كند شمس جروی از دوازده جرو ازين مقدار قطع كرده باشد و اين جزو با مقدار اختلاف مسير شمس درين مدب [2] بعصان مسيرست در طول و نقصان مسير در عرض هم در هفت ماه صغری از مسير در طول و از مسير در عرض در هفت ماه وسطی پس مسير در عرض در هفت ماه صغری معلوم بماندواين اعظم است از قوس عظمی كی ميان حدود كسوف است اعنی قوسی كی ميان دهاب اوست در كسوف اول باحدی العقدتين و ميان انصراف او در كسوف ثانی بعقده دیگر و از انجهت ممكن نيست كی در دو طرف اين مدت دو كسوف قمری باشد و بايد كی بيان كنيم كی ممكن است كی شمس منكسف شود دو بار در پنج ماه عظمی در جميع نواحی مسكونه كی او [3] جهت ماست چه مسير قمر درعرض در ين مدت معاومست واو اصغر است از اين قوس معلوم كی شمس را در ان كسوف عارض شود چون قمر دربعد اوسط از فلك تدوير او باشد بمقداری معلوم وزيادت عرض اين مقدار را معلوم است

و چون ممكن است كی قمر را اختلاف منظری باشد در يكی ازان دو اجتماع كی در دو طرف ان مدت باشد يا در هر دو كی زايد باشد بر مقدار زيادت عرض معلومه [4] اينجا ممكن باشد كی در هر دو اجتماع كی در طرفين باشد دوكسوف باشد افتاب را

و همچنانك مسير قمر در پنج ماه وسطی مسير اصغر اوست ومسير شمس مسير اعظم اوكی واقع است از نصف سنبله تا نصف دلو قمر مقصر باشدار شمس درمسير بمثل اجرائی كی مجتمع باشدار جمع اختلافين وقمر اين اجراء را بيرد تا[5] جزوی از دوازده جزو از ان بمسير اوسط او درزمانی

١ـ و با قمر اين مقدار كه مجموع اختلافين است ٢ـ ازين قرب ٣ در
٤ـ معلوم ٥ـ با

معلوم و این زمان با ایام زمان اوسط [۱] مر بنج مـاه معلـوم را مثل ایام زمان اعظم باشد این مدت را .

بس هرگاه کی اجتماع اول بقرب وسط سنبله باشد اجتماع اخیر قریب باشد بوسط دلو و ابن ایام ناقص باشد از ایام تام بشش ساعت . بس باید کی بدانیم کی هرگاه کی اختلاف منظر قمر در عرض در یکـی ازین دو برج یا انچ مجتمع شود اورا درشان هردو نزد فرو [۲] آمذن او در دلو بیش ازفرو آمذن او در سنبله بشش‌ساعت مثل‌مقدار زیادت‌عرض معلومه باشد نزد ان ممکن باشد کی شمس را دو کسوف باشد در بنج ماه و ایـن مقدار کی یاذ کردیم از اختلاف منظر ممکن‌نیست کی قمر را عارض‌شود بناحیت شمال بیش ازان[۳] بلدان مسکون کی نزدیك ما اند و ازین[٤] جهت ممکن نیست کی شمس منکسف شود دوبار در بنج ماه عظمی جون مسیر قمر جنوبی باشد .

اما اگر مسیر او شمالی باشد ان ممکن باشد جه مقدار اختلاف منظر بناحیت جنوب در ان دو برج کی باذ کردیم ممکن است کی برسد بانچ بیشتر باشد از ان مقدار کی باذ کردم جه قمر جون در بعد اوسط ازفلك تدویر او باشد اختلاف منظر او بناحیت جنوب جون نقصان کند از ان اختلاف منظر شمس را اما درسنبله نزد وقت مغیب معلوم باشد واما در دلو نزد وقت نصف النهـار [٥] او هم معلوم باشد و مجموع این دو اختـلاف اکثرست از مقداری کی باد کردم و از انجهت ممکن است کی منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردم .

و روشن است کی جون اختـلاف منظر بناحیت جنوب در بلدان شمالی بیشتر باشد کسوف شمس دو بار در بنج ماه عظمی‌انجا باشد[٦-٧] امکانا باشد . و می کویم دیکر کی ممکن است کی شمس دو بار منکسف شود در

۱- هر ۲- فرود ۳- در ٤- واز آن ٥- و ٦- و ۷- اشد.

هفت ماه صغری جه مسیرقمر درعرض درین مدت معلوم باشد . وآن اعظم است ازقوس معلومه کی میان دو حد کسوف‌است اعنی قوسی کی در مابین ذهاب قمر باشد با حدی العقدتین و میان انصراف او از عقده دیکر جون قمر در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بمقداری معلوم و زیادت عرض این مقدار را معلوم است .

بس هر جا کی ممکن باشدکی قمر را اختلاف منظری باشد در یکی از دو اجتماع کی در دوطرف این مدت اند یا در هر دو کی زاید باشد بر مقدار زیادت عرض معلومه انجا ممکن باشد کی در هر دو اجتماع کی در طرفین است دو کسوف باشد شمس را .

و جنانك مسیر قمر در هفت ماه وسطی مسیر اعظم اوست و مسیر شمس مسیراصغر او کی کاین است از او آخر دلو تاوسط سنبله قمرمجاور[۱] شمس باشد در مسیر بمثل اجزائی کی مجتمع باشد از جمیع اختلافین وقمر این اجزاء را ببرد تا [۲] جزوی از دوازده جزو از ان بمسیر اوسط او در زمانی‌معلوم و این زیادت زیادت ایام زمان اوسط‌است هفت ماهه معلومه است بر ایام زمان اصغر این مدت را و وقت اجتماع اخیر کی در وسط سنبله است بعد از وقت اجتماع اول باشد کی در آخر دلو است بزیادت دوازده ساعت بس بایدکی بدانیم کی هرکاه‌کی اختلاف منظر قمردرعرض در یکی ازین دو برج با آنج مجتمع شود او را دربشان هر دو اکثر باشد از زیادت عرض معلومه بران وجه کی محل او در احدی از ابشان بعد از محل او باشد در دیکر بدوازده ساعت یعنی یکی از اشان مغرب باشد و دیکر مشرق تا هر دو کسوف فوق الارض باشد جه برد این ممکن است کی شمس را دو کسوف باشد در هفت ماه .

و این مقدار کی یاد کردیم از اختلاف منظر ممکن نیست کی‌قمررا

۱ـ مجاوز ۲ـ با

عارض شود بناحیت شمال اکثر از ان در بلدان مسکونه کی نزدیك ما اند
و از انجهت ممکن [1] کی شمس منکسف شود دو بار جون قمر جنوبی باشد
از فلك البروج [2] جون طالع او آخر دلو باشد و غارب وسط سنبله وقمر
دریشان باشد انج عارض اومیشوذ ازاختلاف منظر بناحیت جنوب چون
در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بعد ازآنك نقصان کنیم ازان اختلاف
منظر شمس را در هر یکی ازین دو برج جون جمع می‌کنند اکثر باشد
از مقداری کی یاذ کردیم و از ان جهت ممکن باشد در مواضع مسکونه کی
نزدیك ماست کی شمس منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردیم جون
قمر شمالی‌باشد ازفلك‌البروج فقط یعنی‌کی[3] درکسوف اول‌واهب[4] باشد
بعقدهٔ ذنب ودر کسوف ثانی منصرف از عقده راس .

و بدرستی کی باقی مانده است کی بیـان کنیم کی ممکن نیست کی
شمس منکسف شود درشهر واحد دو بار در هیچ جا از اراضی‌مسکونه کی
نزدیك ما اند نه در موضعی واحد و نه در مواضع مختلف و اکر انسان [5]
جمع کند میان اسبابی بسیار کی موجب کسوف باشند کی اجتماع اشان
معاً ممکن نباشد یعنی اکر ماقمر را در اقرب قرب فلك تدویر او نهیم تا
اختلاف منظر او بسیار باشد و شهر را اصغر انج ممکن است فرض کنیم
تا[6] قوسی کی قمر درعرض انرا می برد اصغر باشد از قوسی کی میان دو
حد کسوف است و آنج استعمال می‌کنیم ازساعات و بروج دروقت هردو
کسوف ان فرض کنیم کی با او اختلاف منظر بسیار شود ما ان قدر کی
ممکن باشد جه مسیر هر یکی از نیرن در طول در شهر اوسط معلوم است
بس ما جون شمس را جنان کفتمم [7] کی ببرد ابن مقدار [8] از دو جانب
ابعد بعد او مسیر خفی او ناقص شود از مسیر اوسط او بمقداری معلوم و
مسیر قمر در اختلاف درین مدت معلوم است .

۱ـ بیت ۲ـچه ۳ـ ندارد ٤ـ ذاهب ٥ـایشان ٦ـکی ۷ـکنیم ۸ـ را .

بس ما جون قمر را جنان کنیم کی ببرد این مقداررا ازدو جانب اقرب قرب او مسیر خفی او زاید شود بر مسیر اوسط او بمقداری معلوم بس جون جمع کنیم این دو[1] اختلاف را و فرا کیریم از ان جزوی از دوازده جزو و زیادت کنیم انرا بر نقصان مسیر شمس انج مجتمع شود نقصان مسیر خفی باشد درشهر اوسط از مسیر اوسط در طول و در عرض و ان هم نقصان مسیر عرض است درین مدت از مسیر در عرض در شهر اصغر بس مسیر در عرض درشهر معلوم باشد و عرض قمر در دوطرف این قوس جون از جنبتی العقده باشد معلوم کردذ و بعد مواضع حدود کسوف شمس جون قمر از فلك تدویر او در اقرب قرب او باشد جون تضعیف کنند معلوم باشد و زیادت عرض قمر در دو طرف قوس شهر اصغر بر ان معلوم است بس اکر ممکن باشد کی[2] شمس منکسف شود[3] در شهر واحد دو بار باید کی قمر را در احد الاجتماعین اختلاف منظر نباشد[4] و اختلاف منظر او در عرض در اجتماعی کی نزدیك اوست اکثر باشد از زیادت معلومه یا هر دو اختلاف منظر او در جهت واحده باشند و فضل میان ایشان بیشتر باشد ازآنج یاذ کردیم یا[5] هر دو بدو جهت مختلف باشند و مجموع ایشان بیش بوذ از انج یاذ کردیم[5].

و ما نمی یابیم قمر را کی او را اختلاف منظری در عرض باشد کی[6] شیٔ من الارض دراوقات اجتماعات کی زیادت شوذ بر اختلاف منظر شمس اکثر ازجزوی واحد واز انجهت ممکن نیست کی فصل[7] میان هردو اختلاف منظر او[8] اکثر از جزوی واحد باشد.

و ممکن است کی قمر را نزد ان کس کی شمالی باشد از معدل النهار بناحیت جنوب و نزد ان کس کی جنوبی باشد ازو بناحیت شمال اختلاف

---

۱ ـ ندارد ۲ ـ ندارد ۳ ـ و ٤ ـ واین ٥ـ ندارد ٦ـ فی ۷ـ فضل ۸ـ اوو.

منظری باشد کی جون نقصان کنند از ان اختلاف منظر شمس از بیست و بنج دقیقه باشد یا جزوی واحد .

و اما نزد ان کس کی تحت معدل النهارست زیادت نشود [1] بر بیست و بنج دقیقه نه بجهت شمال و نه بجهت جنوب .

و جون دو موضع باشند [2] کی یکی ازیشان تحت معدل‌النهار باشد ودیکر دراحدی الجهتین ممکن نباشد کی شمس منکسف شود دریکی ازیشان انکاه منکسف شود دردیکر بعد از ماهی و منکسف شوذ[3] در موضع واحد در شهر واحد دو بار . و اما در دو موضع متقابل ممکن است ان الا انك ممکن نباشد کی هر دو از بلاد واحده مسکونه باشند . واینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

ه [4] درصفت عمل جداول کسوفات .

واز برای انك ما اسان [5] بدانیم اجتماعات و استقبالاتی کی در ان کسوفات باشد وهمجنان عظم کسوفات وازمان اظلام ایشان باید کی ایشانرا جهار جدول باشد دو ازیشان از برای کسوفات شمس ودواز برای کسوفات قمر و اول از یشان انك [6] در ابعد بعد او باشد و [7] ارض و ثانی انك در اقرب قرب او باشد از ان و باید کی در اول و ثانی از دو جدول کسوفات شمس مسیر قمر باشد در عرض دروقت کسوف ودر ثالث اصابعی کی منکسف شود در وسط کسوف بحسب ابعاد قمر بر ان وجه کی اصبع جزوی باشد از دوازده جزو از قطر و در رابع مسیر مرکز قمر از اول وقت کسوف باوسط ان بر[8] انك حساب کند [9] با اوانج لاحق می‌شود ازحرکات شمس با آنچه لاجق می‌شود ازاختلاف منظر یعنی بی انك معدل کنند انرا بایشان .

و فرض کنیم کی انج در اول و ثانی و ثالث است از دو جدول کسوفات قمری بران کونه باشد کی در دو [10] جدول کسوفات شمسی ودر

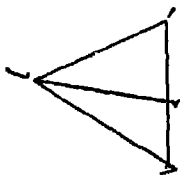
١ـ شود ٢ـ باشد ٣ـ نشود ٤ـ ندارد ٥ـ بآسان ٦ـ قمر ٧ـ از ٨ـ بی ٩ـ کنند ١٠ـ ندارد .

رابع مسیر قمر باشد از اول کسوف تا انکاه کی کل او منکسف شود با ان
قدر کی کسوف باو رسد و ان مثل مسیر اوست از ابتداءِ تا انجلا بتقریب
و در خامس مسیر او باشد در نصف زمان مکث پس باید کی بیان کنیم
مقادیر این مسیرات را ببراهین خطوطی بران وجه کی قسی کی استعمال
میکنیم در سطحی واحد باشد و دیگر خطوط مستقیمه باشد [1] حه هیچ
فرقی میان ایشان نیست در حس . و تقدیم کنیم اولا انك کی [2] گاه باشد
کی درمسیر قمر در طول اختلافی باشد بسبب استعمال ا [3] قسی فلك مایل
را بجاکی [4] قسی فلك البروج بجهت انك ممکن نیست کی وقت اجتماع
یا استقبال بحقیقت وقت وسط کسوف باشد چه اگر ما احدی العقدتین را
نقطه ا کنیم وفرا گیریم از فلك مایل واز فلك البروج دوقوس [5] متساوی
کی نزدیك این نقطه باشند [6] و ایشان ا ب ا ج اند و وصل کنیم خط
ب ج و بیرون آریم عمود ب ء و روشن است کی چون قمر بر نقطه ب باشد
و استعمال کنیم قوس ا ج را از فلك البروج بجای قوس ا ء ابج لازم آید
میان ایشان از اختلاف قوس ج ء باشد چه مسیرات در فلك البروج از
از دوایری باشد کی مار باشد [7] بدو قطب او وچون توهم کنیم کی مرکز
شمس یا [8] مرکز ظل برنقطه ب باشد وقت اجتماع یا استقبال ان باشد کی
قمر بر نقطه ج باشد بران تقدیر کی اختلافی نیست بین القوسین واما وقت
وسط کسوف انگاه باشد کی قمر به ء رسد چه وسط کسوف وقتی باشد کی
مرکز قمر و مرکز شمس یا ظل [9] دایره واحده باشد از دوایری کی مار
باشند بدو قطب دایره قمر پس اختلاف میان وقت اجتماع یا استقبال و
میان وقت [10] وسط کسوف مقدار قوس ج ء باشد وروشن است کی اکثر
ابج این اختلاف باین برسد در اوقات کسوفات دو دقیقه است ودر عرآن
از اوقات پنج دقیقه

۱ـ باشد ۲ـ ندارد ۳ـ ما ٤ـ بجای ٥ ـ ندارد ٦ ـ باشد ۷ ـ باشد
۸ـ یا ۹ـ بر ۱۰ـ ندارد

اما در اوقات کسوفات بجهت انك هر یکی از دو قوس ا ب ا حـ
کی غایت ان است کی قمر باو رسد از بعد از احدی العقدتین معلوم اند
و قوس ب ء معلوم است و قوس ا ء هم معلوم باشد بس قوس ء حـ معلوم
ماند و مقدار آن دو دقیقه است . و از آنجهت مسیر قمر را در اوقات
کسوفات جنان کردیم کی گوئیا هیج فرقی وهیج اختلافی نیست درمابین
این دو فلك .

و اما وجهی کی بان مقدار[1] مسیراتی بدانیم کی در اوقات کسوفات
است ان است کی مرکز شمس را با مرکز ظل نقطه ا سازیم و قطعهٔ از
فلك مایل قمر ب حـ ء و نقطه ب مرکز قمر در اول انك مماس شمس
می شود[2] با ظل و نقطه ء مرکز اوست در اول انك مفارقت می کند
ازیشان و وصل کنیم دو خط ا ب ا ء و برون آریم عمود ا حـ و روشن
است کی وسط کسوف انکاه باشد کی مرکز قمر بر نقطه حـ باشد و بجهت
انك ا ب مثل ا ء است مسیر ب حـ مساوی مسیر ب حـ مساوی مسیر حـ ء
باشد و خط ا حـ اقصر خطوطی باشد کی[3] باشد بین المرکزین بر خط[4]
ا حـ اقصرست از هر یکی ازیشان بمقدار جزوی کی ظلمت بان محیطشده
است از قطر منکسف (شکل ٨٧)

(شکل٨٧)

وفرض کنیم بر طریق مثال کی مقدار ظلمت
معلوم است بس جون نقطه ا[5] مرکز شمس باشد
و قمر در ابعد بعد او یا اقرب قرب او خط ا ب
معلوم باشد و خط ا حـ هم معلومه باشد و خط
حـ معلوم باشد و او آنست کی در جدول رابع است از دو جدول کسوفات
شمسی بحیال اصابع معلومه و جون نقطه ا مرکز طل باشد وقمر در ابعد

١ـ مقادیر ٢ـ یا ٣ـ کیواصل باشد ٤ـ ب د وهریکی ازدو خطا ب ا د
مساوی نصف القطرین قمر وشمس اند یا قمر وظل وخط . ٥ـ د .

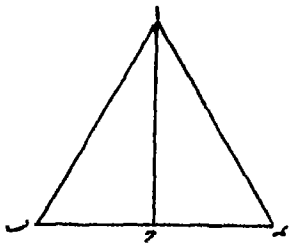
بعد یا [۱] اقرب قرب او خط ا ب معلوم باشد و خط اح هم معلوم باسد وخط ب ح معلوم باشد واو ان است کی درجدول رابع‌است از دوجدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه و او ان است کی قمر سیر [۲] کند از از ابتداء کسوف تا کی بغابت‌برسد [۳] و ان مساوی مسیر او ست در ما بین عایت او وتمام انجلاء او در انج حس ادراك ان می‌کند. و فرض کنیم دیکر از برای کسوفاتی قمری کی ایشانرا زمان مکثی باشد مرکز ظل را نقطه ا وقطعهٔ از فلك‌مایل ب ح ء ه ونقطهٔ ب مرکز قمر در مبدأ کسوف او ونقطه ح مرکز او نزد تمام کسوف او ونقطه ه در مبتدا انجلاءونقطه ودر تمام‌انجلاء وعمود ا ء برون اریم وروشن است کی هریکی از دوخط ا ح ا ه مساوی زیادت نصف قطر ظل‌اند بر نصف قطر قمر بس مسر ح ء مساوی‌مسیر ء ه باشد وهریکی ازیشان نصف مسبرقمرباشد درزمان نلث [٤] وخط ب ح کی وقعهٔ [٥] است یعنی دو کسوف از ابتدا ما تمام مساوی خط ه و باشد کی ما بىن ابتداء انجلاو تمام انجلاست.

و تا فرض کنیم کسوفی [٦] کی مرکز قمر درو کی نفطه ء است داخل‌باشد دراقصی حدودی کی برمثل ان بعدکسوف حادث شودبمفداری کی [۷] نسبب او بان معلوم باشد بس خط ا ء اقصر باشد از هر یکی از دو خط ا ب ا ر بان مقدار معلوم و اقصر باشد هم از یکی از دو خط ا ح ا ه بان مقدار [۸] کی نسبت او بقطر معلوم است.

وجون قمر در ابعد بعد او باشد یا دراقرب‌قرب او خط ا ب‌معلوم باشد و هر یکی از دو خط ا ح ا ء هم معلوم‌باشد بس خط ح ء معلوم‌باشد و خط ب ء هم معلوم است بس خط ب ح باقی معاوم باشد و او ان است کی درجدول رابع است از دو جدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه

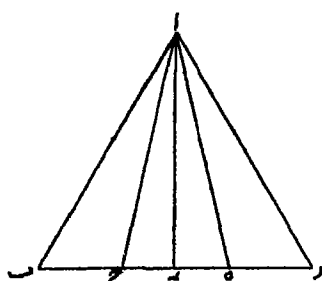
۱ـ در ۲ـ مسیر ۳ـ رسد ٤ـ مکث ٥ـ ر ٦ـ کسوفاتی ۷ـ معلوم اعنی قطر قمر با مفداری ۸ـ قدر

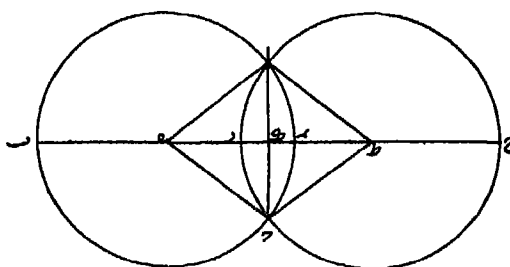
.وان دقایق وقوع قمراست درکسوف کی مساوی دقایق مابین ابتداء انجلاست

(شکل ٨٨)

و تمام انجلاء وانج در جدول (شکل ٨٨) خامس است از آن دقایقی اندکی نصف زمان مکث اند وبجهت انك قمررا اختلافی عارض می شود در اوقات کسوفات جون در ما بین ابعد بعد واقرب قرب او باشد از فلك تدویر او ما وضع کردیم از برای ان جدولی کی در اول از ان اجزا مسیر اوباشد دراختلاف و در ثانی مقادیر اختلافاتی کی [1] بهر جزوی رسد از ان و او ان است کی در جدول سابع است از جداول اختلاف منظر واضافت کنیم بان جدولی دیکر کی در ان اصابع منکسفه باشد از قطر نیرّین و انج بهراصبعی رسد از مساحت دایرهٔ ایشان جون سطح دایره را دوازده جزو کنیم و عمل [2] بر انك سبت محط با قطر معاومست و ان نسبتی است کی **ارشمیدس** انرا استعمال کرده است استعمال مطلق.

فرض کنیم اولا ازبرای کسوفات شمسی کی دایره شمس ا ب ح ء است حول مرکز ه و دایره قمر جون در بعد اوسط او باشد ا ر [3] ح ح حول مرکز ط و فرض کنیم کی قطع دایره شمس کند بر دو نقطه ا ح وخطّ ب ه ط ح ببیوندیم و فرض کنیم کی مقدار هر یکی از دو قطر ب ء ر ح معلوم اند وفرض کنیم کی مفدار منکسف ازقطر شمس معاوم است وان ر ء است تا نسبت اوبقطر ب ء معلوم باشد بس خط ه ط معلوم باشد و هر یکی از دو خط کی محیط اند بابن دو دایره بر حسب ان نسبت معلوم باشد و همجنان هر یکی از دو [4] سطح ایشان هم معلوم باشد

١- بجانب که ٢- کنیم ٣- از ٤- ندارد

(شکل۸۹)

[1] می‌باید کی بیان کنیم (شکل ۸۵) کی چگونه بدانیم مساحت قطعه کی محیط است باو ا ء حر سیوندیم دو خط ا ه ا ط را و دو خط حه ه حه ط را و برون آریم عمود ا ک حه

پس بجهت انک خط ه ط معلومست و هر یکی ار دو خط ا ط ا ه معلوم و روایا کی بر دنقطه ک اند (شکل ۹۰)

(شکل۹۰)

قائمه اند اگر ماقسمت کنیم [2] ا بح میان مربع دو [3] خطوط ط ط ا ا ه است و ان معلوم است بر خط ه ط ما را وصل میان دو خط ه ک ک ط معلوم باشد و خط ه ک معلوم گردد و خط ک ط هم معلوم باشد و همچنان هر یکی ار دو خط ا ک ک حه معلوم باشد حه اشان متساو یان اند و واجب شود ار این کی مساحت هر یکی ار دو مثلث اه حه ا ط حه[4] معلوم باشد و بجهت انک نسبت خط ا حه بهر یکی اردو قطر ب ء رح معلوم است هر یکی ار دو قوس اءحه ا ر حه کی برآنند معلوم باشند و نسبت هر یکی ار انها بمحیط دایره او معلوم لکن نسبت محیطات دوایر بقسی اشان چون نسبت سطوح دوایر باشد بقطاعاتی کی معمول باشند برآن قسی پس مساحت قطاع ا ه حه ی معلوم باشد.

و همچنین مساحت قطاع ا ط حه ر معلوم باشد بل قطعه اء حه ک باقی معلوم ماند و همچنان مساحت قطعه ا ر حه ک هم معلوم باشد پس

۱- پس ی ۲- مصل ۳- خط ۤ ٤- ندارد

مساحت جمیع قطعه ا ر ح ء معلوم باشد ونسبت او بسطح دایرهٔ ا ب ح ء معلوم بس مقدار انج کسوف او را فرو گرفته است از سطح دایره شمس معلوم باشد و او ان است کی در جدول ثانی است بحیال اصابع معلومه .

و بمثل ان بیان کنیم کی ما اگر از برای کسوفات قمری در مثل این صورت دایره قمر رامکان دایره شمس کنیم و دایرهٔ ظل مکان دایره قمر مقدار انج کسوف انرا فرو گرفته باشد از سطح دایره قمر هم معلوم باشد و او ان است کی درجدول ثالث است بحیال اصابع معلومه و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

و [1] در معرفت حساب کسوفات قمری و تعدیل آن .

و بعد از انك تقدیم کردیم آنج یاذ کردیم ما بحث ما از کسوفات قمری برین وجه باشد واو ان است کی جون اجزاء مسیر قمر دراختلاف و بعد خفی او از نهایت شمالی کی اجزاء مسیر عرض است معلوم باشد [2] و [3] فرا کیریم ازهر یکی ازجدولین عدداصابع [3] و [4] دقایق مسیری کی اجزاء مسیری عرض است [4] و فرا کیریم از جدول تقدیم [5] انج بحیال اجزاء مسیر اختلاف است و ضرب کنیم انرا در هر یکی از فصل [6] میان اصابع و میان دقایق مسیر کی ماخوذ باشد از هر یکی از جدولین و قسمت کنم انج مجتمع شوذ از هر یکی ازشان بر شست و زیادت کنیم انج برون آید از آن برانج در جدول اول است هریکی را بر نظیر خویش بس اگر اتفاق افتد کی اجزاء مسیر عرض در جدول ثانی تنها باشد فرا کیریم انج بحیال اوست از اصابع و دقایق انج بیابند در ان تنها کی آنچه حاصل شود ما را از عدد اصابع معدله ان باشد کی ظلمت انرا فرو [7] کرفته باشد از قطر قمر در وسط زمان کسوف وانج حاصل شود از دقایق مسیر معدله جون زیادت کنیم بران جزوی از دوازده از ان مکان انج شمس سیر کند انرا و قسمت

۱ـ پنجم ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ تقویم ٦ـ فضل ۷ـ او

کنیم انچ مجتمع شود بر مسیر مختلف قمر مرساعتی [1] واحده را در ان وقت انچ برون آید عدد ساعات استوائی باشد هر واحدی را ازمان مسیرات [2] کسوف.

اما انچ حاصل شود ازانها از انچ در جدول رابع است ساعات زمان وقعه است و انجلا. و انچ حاصل شود ازیشان هر دو و از انچ درجدول خامس است نصف زمان مکث راست . و روشن شود از ان ساعات مبادی کسوف و انجلاو اواخر اشان هردو از قبل زمان [3] مکث کی وقت امتلاء حقی است بتقریب جه ما جون زیادت کنیم بر ان و نقصان کنیم از ان دقایق مسیر بمعدله [4] واجب شود از ان هریکی از ازمانی کی کفتیم .

و اما عدد اصابعی کی منکسف می شود از قطر هر یکی ازیشان انچ بحیال ایشان است در [5] جدولی کی اجزاء جدول [6] اجزائی باشد کی منکسف شود ازمساحت دایرهٔ هریکی اریشان . و باىد کی بدانند کی زمانی کی از اول کسوف است تا وسط آن مساوی زمانی نست کی از وسط اوست تا آخر او از قبل [7] انچ عارض میشود اراختلاف در مابین مسری النیرین در زمانین جه مسیرات متساوی در ازمان عیر متساوی باشد .

و اما از جهت حس لاحق نمی شوذ ضرری کی معتدبه باشد بسبب مختلف شدن این ازمان و نه نیز اکر ایشانرا فرض کنیم هم کی سیر کنند [8] بسیر وسط ما [9] الك حینئذ اختلاف انجا اعظم باشد کی هم ضرر لاحق نشوذ و [10] فضلاعن عبره و مبلغ ساعاتی کی غابت جمیع زمان کسوف تام است عارض نمشود دران ازان اختلاف جیزی کی اىراقدری محسوس باشد .

ل [11] در معرفت حساب کسوفات شمسی و تعدیل آن.

وبدرستی [12] ازبی ان می روذ کی بحث کنیم از کسوفات شمسی جنانك وصف میکنیم و او ان است کی جون ما بشناسیم بعد وقت اجتماع

۱ـ هر ۲ـ آن ۳ـ وسط ٤ـ معدّله ٥ـ از ٦ـ جداول ۷ـ میل ۸ـ کند ۹ـ با ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ هفتم ۱۲ـ کی

محقق ار دایره نصف النهار و بشناسیم هم بعد قمر از سمت الرأس در ان
وقت و بشناسیم ازان اختلاف منظر در دائرۂ ارتفاع نقصان کنیم از ان
اختلاف منظر شمس و بشناسیم از باقی اختلاف منظر در طول و زیادت
کنیم ابدا بر بعد وقت اجتماع از نصف النهار انچ برسد اختلاف منظردر
طول را از ازمان اعتدالی انکاه بشناسیم از انچ حاصل شد اختلاف منظر
در طول هم وفرا کیریم فصل [1] میان این دو اختلاف و ضرب [2] انرا در
اختلاف ثانیو قسمت کنیم آنچ مجتمع شود بر اختلاف اول انچ بیرون اید
زیادت کنیم انرا بر اختلاف ثانی انچ حاصل شود زیادت کنیم جزوی‌از
دوازده از ان و اوآن قدریست کی شمس سیر کند انچ مجتمع شود قسمت
کنیم انرا بر مسیر مختلف قمر در وقت اجتماع مر [3] ساعتی معدله را .

پس اکر اختلاف منظر در طول بر توالی بروج باشد نقصان کنیم
اجزاء مقسومه را ازموضع قمردر وقت اجتماع حقی انچ باقی ماندموضع
قمرحقی باشد در زمان اجتماعی کی بینند و یافته باشیم ساعاتی را کی بان
متقدم شود اجتماعی کی بینند بر اجتماع حقی و اکر اختلاف در طول
بر خلاف توالی بروج باشد عمل کنیم بعکس آنچ کفتیم انکاه نظر کنیم
کی‌چند است میان اجتماعی کی بینند ومیان نصف النهار از ساعات‌معدله
وبشناسیم‌ازان اختلاف منظر دردائرۂ ارتفاع و نقصان کنیم ازان‌اختلاف
منظر شمس وبشناسیم‌از انچ باقی ماند اختلاف منظر در عرض‌وفرا کیریم
آنچ باشد اختلاف رسدار دائره مابله‌و نکاه داریم آنرا انکاه اکر اختلاف
منظر در عرض در ناحیت شمال باشد و با ان قمر عند عقده الرأس
باشد زیادت کنیم انچ نکاه داشتیم انرا برموضع قمر در عرض [4] اجتماعی
کی بینند ونقصان کنیم‌انرا اکر قمر عندعقده الذنب باشد و اکراختلاف
منظر در عرض بناحیت جنوب باشد عکس انچ یاد کردیم بکنیم کی یافته
باشیم‌عدد اجزاء عرض کی بینند در وقت اجتماعی بینند

۱ـ فصل ۲ـ کنیم ۳ـ هر ٤ـ وقت.

بس اكر بيابيم مثل ان در جدولين اولين از دو جدول كسوفات شمسی بدانیم کی شمس را کسوفی‌هست و وسط زمان‌کسوف بتقریب وقتی باشد کی در ان اجتماعی باشد کی بینند و جون فرا کیریم از هر یکی از جدولین‌عدد اصابع و دقایق مسیری کی وقوع وانجلاراست و بحیال‌اجزاء عرضی [1] است کی بینند وفرا کیریم دیکر از جداول تقویم انج بحیال‌مسیر قمرست در اختلافی کی حاصل می شود دروقت اجتماعی کی بینند وضرب کنم انرا و [2] هر یکی ازفصل [3] بین‌الاصابع و بین دقایق المسیر وقسمت کنیم انج مجتمع شود ازهر یکی ازیشان بر ستین وزیادت کنیم انج برون امد اران برآنج درجدول اول است هر یکی را برنظیر او جه آنج حاصل شود از اصابع معتدله ان باشد کی ظلمت او را فرا کرفته باشد از قطرقمر شمس در وسط زمان کسوف و آنج حاصل شود از دقایق مسیر معتدله [4] جون زیاده کنیم بر ان جزوی از دوازده ازو بجای انك شمس ببرد آنرا و قسمت کنیم مجتمع را بر مسیر مختلف قمر در ساعتی معتداه آنج برون آیدعدد ساعات استوائی باشدمر [5] هر یکی راازازمان وقعه‌وانجلاءبتقریب.

و باىد کی ىدانند کی این دو زمان در اکثر امرغیر مساوی [6] اند از قبل آنج عارض می شود از اختلاف منطرقمر فقط جه اختلاف منظر او اىدك می شود هر کاه کی نزدیك می شود ىدایره نصف النهار و سسار می سود و [7] هرکاه کی دور می شوذ از ان وارانجهت هرکاه کی قمرقریب باشد بدایره ىصف النهـار حرکت او بر توالی ىروج ابطاء از ان باشد کی جون بعىد باشد از ان و از انجهت ان [8] اىن دو زمان اکثر از زمانىن مطلقىن ىاشند کی تقدیم ذکر ایشان کردىم و ىجهت انك آنج بتغیر او اختلاف منظر در مواضعی کی نردیك است بدایره نصف النهار اعظم است واجب شود کی اقرب دو زمان کسوف ىه نصف النهار باشد ازان دیکر.

١- عرض ٢- در ٣- فصل ٤- معدّله ٥- ندارد ٦- متساوی ٧- ندارد
٨- وازآن وارجهت آن

و ازین سبب هرگاه کی وسط کسوف بیش ازنصف النهار باشد زمان انجلااعظم باشد از زمان وقعه و هرگاه کی بعد از نصف النهار باشد زمان وقعه اعظم باشد اززمان انجلا وا کر برنفس دایره نصف النهار باشد حینئذ هر دو زمان متساوی باشند بتقریب .

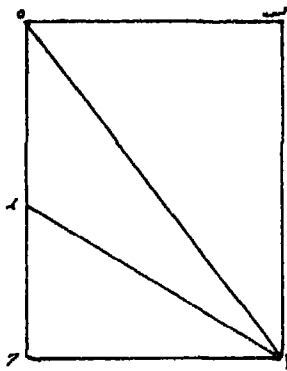
ح[1] در جهاتی کی کسوفات محاذی ان باشد وتعدیل آن

اما جون سان کردیم آنج تقدیم کردیم اکنون اخبار می کنیم کی این جهات نقاطعی است که مبان دایره افق باشد ودایرهٔ کی ماربا‌شد بهر دو مرکز قمر وطل[2] یا بهر دو مرکز قمر وشمس در اوقات کسوف[3] و باید کی اقتصار کنیم بر علم برین اوقات بر آنج از ان مشهور باشد و بین و آن جهت اول جیزی است کی منکسف شود ار احد النیرین و جهت آخر جیزی کی منکسف شود ازان وجهت اکثر جیزی کی منکسف شود از ان اعنی وسط زمان او .

و جهت اول جیزی کی منجلی شود از آن وجهت آخر جیزی کی منجلی شود از ان و استعمال کنیم ازجهات اولی ان را من آن و او ان است کی دایره نصف النهار تجدید ان کند ومشارق ومغارب فلك البروج اعتدالی و صیفی وشتوی پس هرگاه کی خواهیم کی این نقطه را بدانیم از دایره افق در هر یك از اوقاتی کی یاد کردیم ما اکر توهم کنیم درسطح ان افق فصل مشترك مبان او و میان دایره معدل النهار و همچنان دیکر فصل مشترك میان اوو میان دایره نصف النهار ورسم کنیم درآن موضع[4] طلوع اقسام سایر بروج تا مقادیر ابعاد ایشان از معدل النهار در ان افق معلوم باشد و زیادت کنیم بران یا نقصان کنیم از ان مقادیر زوایائی کی حادث باشند ار تقاطع دایره بروج[5] دایرهٔ کی مار باشد بمرکزین در هر یك از اوقاتی کی یاد کردیم بعد ابعاد هر یکی از ان جهات مشهوره از

۱- هشتم ۲- و ۳- کسوفات ٤- مواضع ٥- و .

دایره نصف النهار وازمشارق ومغارب فلك‌البروج اعتدالی وصیفی‌وشتوی معلوم باشدوهریکی ازان[1] نقطه باشد از دایره افق‌کی علم ان را خواستیم

و اما وجهی کی بان بدانند مقادیر این زوایا را ان است کی خطی کی بدل قوسی است از فلك[2] مایل قمر خط حـ ء ه و تو هم کنیم انرا موازی خط ا ب در حس و فرض کنیم کی نقطه حـ از ان مرکز قمرست در وسط زمان کسوف و نقطه ء مرکز اوست دراول انك کل او منکسف شوذ[3] یا اول انك ابتدا کند در انجلا و این آنگاه باشد کی مماس دایره ظل باشد از داخل و نقطه ه[4] مرکز اوست دراول انك ابتدا کسوف کند یا اخر انك منجلی شود در شمس یا قمر و این وقتی باشد کی دایر تان متماستین باشند ازخارج و وصل کنیم خطوط ا حـ ا ء اه[5] و ظاهرست کی هر یکی از دو زاویه ب ا حـ ا حـ ه کی محیط اند بوسط زمان کسوف قایمه اند عند الحس جه زاویه[6] ب اه نزد اول (شکل ٩١) امنکسف است واخریامنجلی و زاویه‌ب اءنزداخریا منکسف[7] واول‌یامنجلی[8] وروشن‌است کی خط اه مثل نصف القطرین است معاً و خط ا ء فضل است میان ایشان ووضع کنیم ازبرای ان‌مثالی مربعضی کسوفات را .

شکل (٩١)

اما درکسوفات شمسی ماتوهم کنیم کی نقطه ا مرکز شمس است در کسوفات قمری مرکز ظل و فرض کنیم کی مقدار منکسف از قطر احدی ازیشان معلوم باشد بس‌خط ا ه معلوم‌باشدوخط ا حـ اقل‌ازان‌است

١ـ آن‌آن ٢ـ از البروج خط ا ب کنم و مرکز شمس با مرکز ظل از آن نقطه‌ا و خطی که بدل قوسی است ازفلك ٣ـ نشود ٤ـ ه ا ٥ـ ا د ه ا ه ٦ـ کسی ٧ـ ینکسف ٨ـ ینجلی.

بمقدار حرء منکسف ار آن قطر س حط ا ح ادن معلوم باشد و راویه ا ح ه قائمه اسب س مثلث ا ه ح معلوم الصوره باشد وراویه ا ه ح اعنی راویه ب ا ه معلوم در حمیع حالاں

و[1] اما درکسوفات قمری وحدها حط ا ء هم معلوم است س راویه ا ء ح اعنی راویه ب ا ء معلوم باشد و انسب آنچ قصد کردیم ارا

وحوں داستیم اں روایا را بایدکی ایرا حدولی باسد با مقادیراں معدّ باشد هر یکی را ار اوقاتی کی یاد کردیم ودر اول ار اں عدد اصابع طلمت باشد دروسط رماں کسوف ودربانی روایاء اول کسوف شمس واحر انحلاء او ودر ثالث روایا اول کسوف قمر واحر انحلاء او ودررابع تمام کسوف اورا واول انحلاء او

و باید کی بدانند کی حوں مرکر قمر بر دائره بروح باشد اما در کسوفات شمسی آنچ ببیند

و اما در قمری حقیقی ما بدانیم جهت اول حری کی منکسف می شود ار شمس واحر حری کی منکسف سود ارقمر و احر حری کی منجلی شود ارو ار نقطه عارب ار دائره بروح و بدانیم جهت احر جیری کی منجلی می شود ارسمس و اول حری کی منکسف می سود ار قمر و اول حری کی منجلی می شود ار و[2] نقطهٔ طالع ار اں وچوں مرکر قمر بر دائره بروح باشد ما سناسیم مقدار راویه را کی حادث باشد بحسب مقدار اصابع کسوف و ورا کیریم قدر اں ار دائره افق و ابدا کنیم ار تقاطعی کی میاں اوست و میاں دائره بروح س اکر قمر سمالی باسد ار فلك البروح ما بدانیم جهت اول حری کی منکسف می سود ار سمس تا جهت احر حری کی منکسف می سود ار قمر ار تقاطعی کی در معرب اسب بناحیب شمالی و اکر قمرجنوبی باشد ار تقاطعی کی در معرب باشد

۱ـ ندارد ۲ـ وو

بناحیت جنوب و بدایم جهت اخر جزی کی منحلی می شود از شمس
با[1] جهت اوّل جزی کی منحلی می شود ازقمر ارتفاعی کی در مشرق
است بناحیت شمال اگر قمر شمالی باشد و اگر جنوبی باشد از تقاطعی
کی در مشرق است بناحیت جنوب و بدایم جهت اخر جزی کی منحلی
می شود از قمر از تقاطعی کی در مغرب است بناحیت جنوب اگر قمر
شمالی باشد و اگر جنوبی باشد ارتفاطعی کی درمغرب است بناحیت شمال
پس ان جزوی کی منتهی شود باو از افق او ان جهت باشد کی مقابل او
باشد هر یکی از اجزاء نیرّین در اوقاتی کی تحدید ان کردیم و این اخر
مقالت ششم است از مجسطی .

مقالت هفتم

از فن دوّم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است .

سه باب است بی شکل

۱ در انک کواکب ثابته ابدا حافظ وضعی واحد[2] اند بعینه.

چون بودیم کی بیان کردیم دراینج مقدم شد علم بانچ مختص میشود
بان هر یکی از نیرّین و بانچ عام است اشارا ما[3] بیان کنیم اکنون آنچ
لازم کواکب ثابته است و تقدیم قول کنیم در آن بر کواکب ثابته جه
ممکن نیست وقوف بر احوال کواکب خمسه الا بعد از علم بمواضع انها
پس میگوئیم کی این کواکب را چون رصد کردند در اوقات مختلفه کی میان
ایشان از منه متطاوله بود اشکال اشارا کی می بینند کی بعضی راست بر
بعضی و ابعادی کی میان ایشان است دائما بر حالت واحده یافتند و انچ
از انها بر خطی مستقیم بود یا مایل بود از استقامت اند کی بمشرق یا
بمغرب انها لازم اند ابدا ان موضع[4] را و همچنین اصناف شکلی کی محیط
می شود بان کوکبی[5] کی خارج اند از فلك البروج[6] اند متفق اند

۱ـ با ۲ـ معین ۳ـ تا ٤ـ وضع ٥ـ کواکبی ٦ـ و آنچه درفلك البروج اند

بر حفظ صور خویش در انك نمی شود ازان [1] واز اینجهت نداستیم کی این کواکب حافظ وضعی واحد اند بعینه ابدا

ب[2] در انك کواکب ثابته حرکت میکنند بر توالی بروج و انك[3] حرکت ایشان بر دو بر قطب فلك البروج است .

و ار بس ان ما بیان کنیم کی حرکت این کواکب بر توالی بروج است چه این کواکب را چون قیاس می کنند در دو طرف زمانی معلوم کی میان ایشان مدتی طویل باشد ابعاد ایشانرا از دو نقطه انقلابین و دو نقطه اعتدالین در اول ان مدت کمتر از ان می یابند کی در اخر ان و ان بحسب مقادیر حرکات ایشان باشد دران مدت بس [4] واجب شود از ان کی حرکت این کواکب بر توالی بروج باشد [4] و اما انك حرکت ایشان بر دو قطب فلك البروج است بجهت انك ما می یابیم ابعاد ایشانرا از معدل النهار کی مختلف می شود بحسب اوقات مختلفه و [5] می یابیم ابعاد ایشانرا از فلك البروج کی مختلف نمی شود بل کی باقی اند ابدا بر مقداری واحد اربعه[6] بس از اینجهت لازم اند کی حرکت این کواکب بر دو قطب فلك البروج باشد

ج[7] در ذکر صوری کی مشتمل اند برین کواکب و عدد کوکبهٔ هر یکی از انها

اما جمیع ان کسانی کی عهد ایشان متقادم شد از قدما اتفاق کرده اند بر انك کواکب ثابته کی مقایست بران واقع شده است مشتمل است بر چهل و هشت صورت بیرون آنچ خارج اند از ان

اما انچ در جهت شمالی است از ان بیست و یك صورت استوانچ در فلك البروج [8] است دوازده صورت و انچ در جهت [9] جنوب است بانزده صورت و بیستی کی ایشانرا بان خوانند کی وضع این صور کنند ان است

۱- ورائل نمی شوند ازآن ۲- دویم ۳- درآنك ٤- ندارد ٥- مامی
٦- از بعد ۷- سیم ۸- ندارد ۹- جانب

کی هریك ازیشان مشتمل شود بر عدد کواکبی کی منفرد [1] بان از غیر ایشان و حینئذ واقع شود بر یك یك ازیشان اسمی خاص بس جون مواقع [2] ایشانرا بدانند باطوال وعروض ومقادیرعظم ایشان بحسب مقایستی کی اتفاق بران کرده اند آسان شود حینئذ اثبات ایشانرا باسماء ایشان و مواضع ایشان . وصورت اولی . ازصوری کی درجهت شمالی است دُ بّ اصغر می خوانند و کواکب ان هفت است از ان در قدر ثانی دو کوکب است و در ثالث یکی و در رابع جهار و خارج از ان کوکبی واحدست از قدر رابع .

وثانیه **دب اکبرست** وکواکب این [3] بیست وهفت است ازان درقدر ثانی شش است و در ثالث هشت و در رابع هشت ودر خامس بنج وخارج از ان هشت است از ان در قدر ثالث یکیست و در رابع دو و در خامس یکی و از خفیه جهار

و ثالثه **تنّین** است و کواکب ان سی ویك از ان در قدر ثالث هشت و در رابع شانزده و درخامس بنج و درسادس دو

و رابعه **قیقوس** است و کواکب آن یازده از ان در قدر ثالث یکی و در [4] رابع هفت و در خامس سه و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع و یکی از خامس

و خامسه **عقاد واوعوّ است** و کواکب آن بیست و دو از ان در قدر ثالث جهار و در رابع نه در خامس نه و خارج از ان کوکبی واحد از قدر اول و او آنست کی اورا سماك رامح خوانند

وسادسه **فکه** وکواکب آن هشت است ازان در [5] قدر ثانی یکی واو اول است ازان واو رامغیر فکه خوانند ودررابع بنج و درخامس یکی ودرسادس یکی

---

۱ ـ شود ۲ ـ موقع ۳ ـ آن ٤ ـ قدر ٥ ـ از.

و سابعه **الجاثی علی رکبتیه** و کواکب آن بیست و هشت است از ان در قدر ثالث شش و در رابع هیفده و در خامس دو و درسادس سه و خارج از ان کوکبی [1] واحداز قدر خامس.

و ثامنه **مغرفه وصنج** و کواکب آن ده است از ان در قدر اوّل یکی و ان اول است از ان و او راالسر واقع می کویند و در ثانی دو ودر رابع هفت.

وتاسعه **دجاجه** و کواکب آن هفده است از ان در قدر ثانی یکی و او خامسه است از ان و او را ذنب الدجاجه کویند و در ثالث بنج و در رابع نه و در خامس دو و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع

و عاشره **ذات الکرسی** و کواکب ان سیزده است از ان در قدر ثالث جهار و در رابع شش و در خامس یکی و در سادس دو و ثانی عشر از ان او را کف الخضیب خوانند.

و الحادیه عشره **حامل الرأس الغول** و کواکب آن بیست وشش است از ان درقدرثانی دویکی از ایشان وان ثانی‌عشرست او را راس‌الغول میکویند ودر ثالث بنج ودر رابع شانزده ودر خامس دو و از سحابی یکی و خارج ازان سه است دو از قدرخامس و یکی خفی.

والثانیه عشره **ممسك الاعنّه** و کواکب آن جهارده است از ان‌در قدر اول یکی و او ثالث است از ان و اورا عیوّق کویند [2] و در ثانی‌یکی و در ثالث دو و در رابع هفت و در سادس یکی.

و ثالثه عشره **الحوّا**، وکواکب ان [3] بیست و جهار است از ان در قدر ثالث بنج و در رابع سبزده و در خامس شش و خارج از ان بنج و همه از قدر رابع اند.

۱ـ کواکبی ۲ـ خوانند ۳ـ دو.

و رابعه عشره **حية الحوآء** وکوا کب ان هزده است ار ان درقدر ثالث بنج ودر رابع دوازده ودر خامس یکی

و الخامسه عشره **السهم** وکوا کب ان بنج است از ان درقدر رابع یکی ودر خامس سه ودر سادس یکی .

و السادسه عشره **النسر الطایر** و کوا کب ان نه است از ان درقدر ثانی یکی و او ثالث است از آن و اورا سر طایر گویند ودر ثالث چهار و در رابع یکی ودر خامس سه و خارج از ان شش از آن درقدر ثالث چهار ودر رابع یکی ودر خامس یکی

و السابعه عشره **الدلفین** و کوا کب ان ده است از ان در قدر ثالث بنج ودر رابع دو ودر خامس سه

و الثامنه عشره . **قطعة الفرس** و کوا کب ان چهار است و همه خفی [1] .

و التاسعه عشره **الفرس** و کوا کب ان بیست است از ان در قدرثانی چهار ودر ثالث چهار ودر رابع نه ودرخامس سه .

و العشرون **المرأة المسلسله** وکوا کب ان بیست وسه است از ان در قدر ثالث چهار ودر رابع پانزده و در خامس چهار .

و الحادیه و العشرون **المثلث** و کوا کب ان چهارست از ان درقدر ثالث سه ودر رابع یك این جمله آنست کی در جهت شمالی است و عدد ان سیصد و شصت است از ان در قدر اول سه ودر ثانی هرده ودرثالث هشتاد و یك ودر رابع صد و هشتاد و هفت ودر خامس پنجاه و هشت ودر سادس سرده [2] واز جمله نه واز سحابی یکی

و اما انچ در فلك البروج است

۱ـ اند ۲ـ هیژده

صورت اولی ازان [١] حمل است و کواکب ان سبزده است از ان در قدر ثالث دو ودر رابع جهار ودر خامس سش ودر سادس یکی وخارج از ان بنج است ازان درقدر ثالث یکست ودر رابع یکی و در خامس سه .

[٢]ثانیه ثور وکواکب ان سی‌ودو است ازان درقدر اول یکی وان بانزدهم است ازان وان را دبران کویند وعین الثور ودر ثالث شش و در رابع یازده و در خامس سبزده و در سادس یکی وخارج ازان یازده است از ان [٣] در قدر رابع یکی ودر خامس ده .

و ثالثه توامان وکواکب ان هزده است از ان درقدر ثانی دوودر ثالث بنج ودررابع نه ودرخامس دو وخارج از ان هفت است ازان در قدر رابع سه ودر خامس جهار .

ورابعه سرطان وکواکب ان نه است ازان در قدر رابع هفت ودر خامس یکی واز سحابی یکی و خارج از ان جهارست از ان در قدر رابع دو ودر خامس دو .

وخامسه اسد و کواکب ان بست و هفت است از ان در قدر اول دو و یکی از ان واو ثامن است از ان او را قلب الاسد کویند وملکی‌هم و ان دیکر واو سابع و عشرون است از ا ن او را صرفه کویند و در ثانی دو ودرثالث شش ودر رابع هشت ودرخامس بنج ودرسادس جهار وخارج از ان بنج برون صفیره از ان درقدر رابع یکی ودر خامس جهار .

وسادسه عذرا و کواکب ان بست وشش است از ان در قدر اول یکی واو رابع عشرست از ان واو را سماك اعزل خوانند ودرثالث شش و در رابع هفت ودر خامس ده ودرسادس دو وخارج از ان شش است ازان در قدر خامس جهار ودر سادس دو و با برسب مقالات باقی باشد بر جهت خویش‌انرا آخر این مقاله کنم وابن آخرمقالت هشم است ازمجسطی [٤]

١- ندارد ٢- وثانیه ٣- ندارد ٤- والحمدلله وحده

مقالت هشتم

ازفن دوم ازجمله چهارم کی درعلم ریاضی است

چهارباب است وسه شکل

۱' در ذکرصور ثابته و عددکوکبه هر یکی از ان .

اما چون تقدیم کردیم ذکر جمیع صوری کی در جهت شمالی است و نصف صوری کی در فلك البروج است یاد کنیم درین موضع تمام صور را همه و گوئیم کی صورت سابعه از آنها کی درفلك البروج است **میزان** است و کواکب ان هشت [2] از ان در قدر ثانی دو و در رابع چهار و در خامس دو و [3] خارج از ان [3] نه از ان در قدرثالث یکی ودر رابع پنج و در خامس دو ودر سادس یکی

و ثامنه **عقرب** و کواکب ان بیست و یك است از ان در قدر ثانی یکی واو ثامن است از ان واو را قلب عقرب می گویند و در ثالث سیزده و در رابع پنج ودر خامس دو و خارج از ان سه است دو از ان در قدر خامس و یکی سحابی

و تاسعه **رامی** و کواکب ان سی و یك است از ان در قدر ثانی دو ودرثالث نه ودررابع نه ودرخامس هشت ودرسادس دو ۰ ازسحابی یك

و عاشره **جدی** وکواکب ان بیست وهشت است ازان درقدر ثالث چهار ودر رابع نه ودر خامس نه ودر سادس شش

و الحادیه عشره **ساکب الماء** و ان دلوست و کواکب ان چهل و دوست و [4] از ان درقدراول یکی واواخرانست واورا فم الحوت [5] خوانند ودر ثالث نه ودر رابع هرده ودر خامس سیزده و در سادس یکی و خارج از ان سه است از قدر رابع

و الثانیه عشره **السمکتان** و ان حوت است و کواکب ان سی و

۱- اول ۲- ب ۳- جمله مکرر ٤- ندارد ٥- جوین

حهار اسب ار ان در فدر ثالث دو ودر رابع بست ودو ودرحامس سه ودر سادس هف وحارح ار ان حهار و همه ار فدر رابع

و اس حملهٔ ان است کی در فلك الروح است و عدد کوا کب ان سیصد و حهل و شش است ار ان در قدر اول بنح و در ثانی نه و در ثالث شست و حهار و در رابع صد و سی و سه و در حامس صد و بنح و در سادس ىاسب و هف و ارسحابی سه وصعىره حارح[1] ارعدد اسب[1]

و اما در حهب حنوبی صورب اولی **قیطس** اسب و کوا کب ان بست و دو است و [2] ار ان در فدر ثالث ده و در رابع هشب و در حامس حهار

و ثانیه **حمار** و کوا کب ان سی و هشب است ار ان در فدر اول دو یکی ارىشان[3] و او ثانی است ار ان[4] او را منکب الحورا میحوانند و ان دیگر و اوسی و سحم اسب او را رحل الحوار[5] میگوىىد و درثانی حهار و در ثالث هشب و در رابع ىارده و در حامس سه و در سادس سح و ار سحابی یکی

و ثالثه **نهر** و کوا کب ان سی وحهارىب ار ان درفدر اول یکی واو آحر اسب و او را احرالنهر میکوىد و فمالحوب الحنوبی هم[6] و در ثالث ىح ودر رابع ىسب و سس و درحامس دو

و رابعه **ارىب** و کوا کب ان دوارده اسب ار آن در فدر ثالث دو و در رابع سش و در حامس حهار

وحامسه **کلب** و کوا کب ان ىردهاسب ار ان درفدر اول یکیاسب واو اول اسب ار ان و او را سعری ىمانی حواىىد وسعری عمور هم و در ثالث سح و در رابع ىح و در حامس هىب و حارح ار ان ىارده اسب ار ان در فدر ثانی دو و در رابع ٨

١ـ اسب ارعدد ٢ـ ىدارد ٣ـ اىسان ٤ ارو ٥ـ الحورا ٦ـ ىم

و سادسه . **کلبی** . کی منسوب است بمقدم و کواکب ان دو است از ان در قدر اول نکی واو اول اسب از ان و او را **شعری شامی** و **شعری غمیصا** خوانند و در رابع نکی .

و سابعه . **سفینه** و کواکب ان جهل و نبج است از ان در قدراول نکسست و او [1] جهل و جهارم است از ان و او را سهیل کوبند [2] و در ثانی شس و در ثالب نازده و در رابع نه و درخامس هفت و درسادس نکی

وثامنه . **شجاع** . وکواکب ان بست وبنج است از ان درقدر ثانی نکسست واو ثانی عشرست از ان و او را عنق الشجاع کوبند و فرد [3] هم و در ثالث سه و در رابع بوزده و در خامس نکی و در سادس نکی .

و تاسعه . **باطیه** و کواکب ان هفب است همه از قدر رابع .

و عاشره . **غراب** و کواکب ان هست است از ان در قدر ثالب بنج و در رابع نکی و در خامس یکی .

والحادیه عشره . **قنطورس** و کواکب ان سی و هفت است از ان در قدر اول نکسست و ان [4] خامس [5] و بلثون است از ان و او را رجل وقنطورس کوبند و در ثانی بنج و در ثالب هست و در رابع هفده و در خامس هشب .

والثانیه عشره . **سبع** و کواکب ان بوزده است از ان در قدر ثالب دو و در [6] رابع نازده و در خامس شش .

والثالثه عشره . **مجمره** وکواکب ان هست است از ان در قدر رابع بنج و در حامس در

والرابعه عشره . **اکلیل جنوبی** وکواکب ان سیزده اسب از ان در قدر رابع بنج و در خامس سس و در سادس دو .

۱ـ وآن ۲ـ خوانند ۳ـ فرد ٤ـ واو ٥ـ ندارد ٦ـ قدر

و الخامسة عشره . **سمكه جنوبی** و کواکب ان یازده است از ان
در قدر رابع نه و در خامس دو و خارج از ان شش است از ان در قدر
ثالث سه و در رابع دو و درخامس یکی . اینست جمله انج درجهت جنوبی
است و عدد ان سیصد و شانزده است از ان در قدر اول هفت و در ثانی
هژده و در ثالث شست و سه و در رابع صذ و شست و جهار و در خامس
بنجاه وجهار و درسادس نه و ازسحابی یکی . بس جمله کواکبی کی مشتمل
است برین صور و بر خارج از ان و مقایست بران واقع شده است هزار
و بیست و دو کوکب است از ان درقدر اول بانزده و در ثانی جهل و بنج
و در ثالث دویست و هشت و در رابع جهارصد وهفتاذ وجهار ودرخامس
دویست و هفده و در سادس جهل و نه و از خفیه نه و از سحابیه بنج و
صغیره خارج است ازعدد .

ب[1] در اصناف تشکلی کی لایق باشند[2] باین کواکب وازبس اصناف
تشکلی کی بعضی راست یا بعضی کی باقیست ابدا برحالتی واحده یاد کنیم
اصناف تشکلات دیگر ایشان[3] و گوئیم اما تشکل ایشان بقیاس با کواکب
متحیره ان است کی بعد انها ازیشان برتثلیت باشد یا تربیع یا تسدیس یا
مقارن ایشان باشد یا مقابل .

و اما تشکل ایشان بقیاس با شمس و قمر نزد اول احتفاء ایشان
باشد بشعاع هر دو یا نزد مقارنه ایشان هر دو را یا نزد اول ظهور ایشان
از شعاع هر دو .

و اما تشکل ایشان بقیاس با ارض وحده ان باشد کی بر دایره افق
مشرق باشند یا مغرب یا بر دایره نصف النهار فوق الارض باشند یا
تحت الارض .

و باید کی بدانند کی زمانی کی در ان کوکب[4] ابتدا کند ار و تدی

۱- دویم ۲- باشد ۳- را ٤- کوکب درآن

بعينه تا عودت او باين يكي است در هر موضعي جه او محيط است بدورة واحده در حس .

و اما زماني كي كوكب در ان ابتدا كند اروتدي بعينه تا بوتدي مقابل او رسد اكر نظر در آن كنند بقياس با دايره نصف النهار هم يكي باشد در هر موضعي جه محيط است بنصف دوره و اكر نظر در ان كنند[1] بقياس بافق اكر معدل النهار برسمت الراس باشد هم يكي باشد جه دايرة افق انجا[2] تنصف دوابر متوازي مي كنند و اكر مايل باشد از سمت الراس يكي ساشد الا در كوكبي كي اتفاق افتد كي بر معدل النهار باشد جه دايره افق در كل ميول بقسم دواير متوازي بقسي مي كنند غير متشابه و غير متساوي

و ديكر زماني كي در ان كوكب ابتدا كند از مشرق تا مغرب و تا احد توسطي السماء رسد مساوي زماني باشد كي ميان ان توسط سما باشد كي او راسب و ميان طلوع او تا غروب او در هر موضعي جه دايره نصف النهار ابدا تنصف قطع[3] دواير متوازي كند كي فوق الارض باشند وانج تحت الارض باشند

و اما زماني كي ميان طلوع كوكب است تا غروب[4] او و ميان هر يكي از دو توسط سما در كره مايله يكي ساشد و اما در كره منتصبه[5] يكي باسند جه اقسام دواير متوازي كي فوق الارض اند و انج تحت الارض اند متساوي اند و از انجهت واجب شد كي كواكب كي در انجا متوسط سما شوند معا طلوع ايشان ابدا معا باشد و غروب معا و واجب شد در كرة مايله كي كواكبي كي متوسط سما شوند معا طلوع و غروب ايشان معا ساشد لكن كواكبي كي مايل باسند بجنوب طلوع ايشان ابدا متاخر باشد از طلوع كواكبي كي مايل باسند بشمال و غروبشان مقدم باشد

---

١ كنند درآن ٢ـ انجا ٣ـ مدار ٤ـ غرب ٥ منتصبه

و اما شکل[۱] ایشان بقیاس بارض وشمس[۲] معا بر سه وجه می باشند و انرا اشکال می خوانند

و اول را از ان طلوع صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب وشمس هر دو درافق شرقی باشند واو راسه صنف است یکی را بآن شناسند کی طلوع عدوات مابع[۳] کی، به بینند و این ان باشد کی کوکب در اول اختفاء او باشد و لبث نکند کی طلوع کند بعد از طلوع آفتاب

و دوم را بطلوع عدوات مقارن حقیقی و این ان باشد کی کوکب[٤] شمس معا درافق شرقی باشد وسیم را بطلوع عدوات متقدم کی بینند واین بان باشد کی کوکب دراول شرق او باشد وطلوع کند پس ازطلوع شمس

و شکل ثانی را بوسط سما صباحی خوانند واین بان باشد کی چون شمس درافق شرقی باشد کوکب بر نصف النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو را سه صنف است یکی را بآن شناسند کی بوسط سما عدوات مابع که به بینند واین بآن باشد کی کوکب لبث نکند کی متوسط سما شود بعد ازطلوع آفتاب

ودوم را بتوسط سما عدوات مقارن حقیقی واین بآن باشد کی بوسط کوکب سما را وطلوع شمس معا باشد

وسیم را بتوسط سماء عدوات متقدم واین بآن باشد کی کوکب متوسط سما شود دروقت شمس طلوع کند وآنچ ازین فوق الارض باشد آنرا ببیند

وشکل ثالث را غروب صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب در افق غربی کند[٥]

ودوم را بغروب عدوات مقارن حقیقی و این بان باشد کی غروب کوکب و طلوع شمس معا باشد

---

۱ ـ شکلات ۲ ـ بشمس ۳ ـ تابع ٤ ـ و ٥ ـ باشد و شمس در افق شرقی و اورا سه صنف است یکی را بآن شناسدکه عدوات تابع که به بیند و این بان باشدکه چون شمس طلوع کند درآن وقت کوکب غروب کند

وسم را بعروب عدوات مفدم کی بننند و این بآن باشد کی [1] جون کوکب غروب کند شمس دروف طلوع کند.

وشکل رابع را طلوع طهری‌خوانند واین بآن باشد کی جون کوکب در افق‌شرقی باشد شمس بر دایره نصف‌النهار باشد و او را دو صنف است. یکی بهاری کی به سنند واس بآن باشد کی جون شمس متوسط سماء شود فوق الارض کوکب طاوع کند و دوم لیلی کی سنند و این بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود تحت الارض کوکب طلوع کند.

و سکل خامس را بوسط سماء طهری خوانند و اىن بان باشد کی کوکب وسمس معا دردایره نصف النهار باشند واورا دو صنف است هردو بهاری کی به سنند و اىن بان باشد کی جون سمس متوسط سما باشد کوکب با او باشد فوق الارض یا تحت الارض و دو صنف لیلی یکی را به بینند و اىن بآن باسد کی کوکب وشمس متوسط سما شوند معاً تحت الارض ودیگر را سنند و اىن بان باشد کی کوکب فوق الارض باشد برمقابله شمس.

وشکل سادس را عروب طهری خوانند و اىن بان باشد کی کوکب در افق عروبی [2] باشد وسمس در دایره نصف النهار واو را دو صنف است یکی بهاری کی به سنند و اىن بآن باسد کی جون شمس متوسط سما شود [3] فوق الارض کوکب عروب کند ودیگری لیلی کی سنند واین بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود [3] تحت الارض کوکب عروب کند.

و شکل سابع را طلوع [4] مسایی خواسد و اىن بان باشد کی کوکب در افق شرقی باشد وشمس در افق عربی واو را سه صنف است یکی [5] را بان شناسند کی طلوع مسایی‌تابع کی سنند و اىن بان باشد کی‌شمس عروب کند کوکب دروف طلوع کند.

۱- ندارد ۲- عربی ۳- ندارد ٤- غروب ٥- آنکه اورا

و دوم را بطلوع مسائی مقارن حقیقی و این آن باشد کی طلوع کوکب و غروب شمس معاً باشند.

وسیم را بطلوع[١] مسائی متقدم کی به نبینند و این بان باشد کی جون کوکب طلوع کند شمس در وقت غروب کند.

و شکل ثامن را توسط سماء مسائی خوانند و این بآن باشد کی جون شمس در افق غربی باشد کوکب برنصف النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو راسه صنف است یکی را بان شناسند کی بوسط سماء تابع و این بآن باشدکی جون شمس غروب کند کوکب دروقت متوسط سما شود و آنچ ازین فوق‌الارض باشد[٢] ببینند

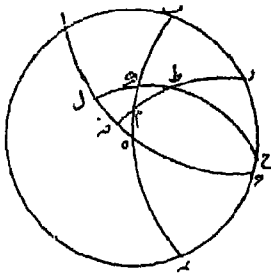
ودوم‌را بتوسط سماء مقارن‌حقیقی واین بآن باشد کی‌توسط کوکب سما را و غروب شمس معا باشند وسیم را بتوسط سماء مسائی متقدم کی به بینند واین بان باشد کی جون کوکب متوسط سما شود شمس در وقت غروب کند وشکل تاسع‌را غروب مسائی‌خوانند واین بان باشد کی کوکب و شمس معاً در افق‌غربی باشد[٣]واو را سه صنف است یکی را بان‌شناسند کی غروب مسائی تابع واین بان باشد کی کوکب دراول اختفاء او غروب کند بعد ازغروب شمس در وقت

ودوم را مسائی مقارن حقیقی واین بان باشد کی غروب[٤] کوکب وشمس معا باشد وسیم را بغروب مسائی متقدم کی به‌بنند واین بآن باشد کی کوکب دراول شروق او غروب کند پس از غروب شمس

ح° در مقارنه کواکب با نه آفتاب را درطلوع یادر توسط سمایادرغروب.

بدرستی کی متصل می‌شود[٦] آنچ تقدیم ذکر آن کردیم کی بدانیم نقطی را از فلك البروج کی متوسط سماء شوند با[٧] یکی ازین کواکب یا طلوع کند با آن یا غروب باین طریق کی ما وصف آنیم

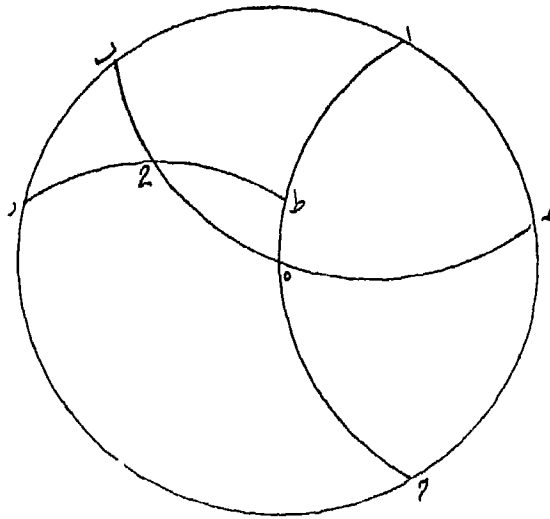
١ـ طلوع ٢ـ نه بینند ٣ـ اشد ٤ ندارد ٥ـ سیم ٦ـ با ٧ـ تا

فرض کنیم اولا از برای انج متوسط سماء می شود با ایشان دایره ما ر ه با قطاب اربعه را ا ب ح ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف دایرة البروج ب ه ء و توهم کنیم کوکبی را نزد نقطه ط و برون آریم به معدل النهار از قطب ا و وان نقطه ر است و از قطب فلك البروج و ان نقطه ح است دو قوس کی بنقطه ء ط بکذرند و ایشان د ط م ىہ ح ط ك ل اند وروشن است کی نقطه ط متوسط سماء شود یا دونقطه م ىہ ازمعدل النهار و از فلك البروج . بس می کویم کی این دو نقطه (شکل ۹۲) معلوم اند و قوس ىہ ط هم معلومست و ان بعد کوکب است از معدل النهار جه نسبت جیب قوس ح ا و ان جیب مجموع ربع است و کل میل بحسب قوس ا ز [1] وان حسب کلی است مولف است از نسبت حسب قوس [2] و ان جیب مجموع ربع است و میل ثانی درجه کوکب بجیب قوس ل ط وان حسب مجموع میل درجه کوکب است ومقدار عرض اوواز نسبت جیب قوس ط ىہ بجیب قوس ىہ ر وان جیب کلی است بس قوس ط ىہ اذن معلوم باشد .

(شکل ۹۲)

ودیکر بجهت انك نسبت جیب قوس ر ح و ان جیب کل میل است بجیب قوس ح ا ران حسب مجموع ربع است وکل میل مولف است ازنسبت جیب قوس ر ط و ان حیب تمام بعد کوکب است از معدل النهار بجیب قوس [3] ل ا و ان جیب مطالع قوس ك ب است کی معلوم است در فلك مستقیم بس قوس ند ل اذن معلوم باشد واز قبل قوس نہ ا معلوم قوس م ب از فلك البروج معلوم باشد بس دونقطه م ب اذن معلومان باشند واما علم

٤ـ ا و و ٥ـ ح ل ٦ـ ط ند و آن جیب بعد کوکب است از معدل النهار واز نسبت جیب قوس ند ل بجیب قوس.

بنقطی کی با ثوابت طلوع کنند یا غروب از معدل النهار و فلك البروج
جنان است کی وصف می‌کنیم .

فرض کنیم دایره نصف النهار ا ب ح ء است ونصف دایره معدل النهار
ا ہ ح و قطب او نقطه ر ونصف دایره افق ب ہ ء و کوکبی را فرض کنیم
کی طلوع کند برنقطه ح و رسم کنیم ربع دایره کی بدو نقطه ر ح بکذرد
و ان ر ح ط است بس نسبت حبیب قوس ر ب و ان جیب ارتفاع قطب
است از افق بحسب قوس ب ا وان حسب تمام اوست مؤلف باشد ازنسبت
حبیب قوس ر ح وان حسب تمام بعدکوکب است ازمعدل النهار بجیب قوس
ح ط و ان جیب بعد اوست ازمعدل النهار واز نسبت جیب (شکل ۹۳)

(شکل ۹۳)

قوس ط ہ بحسب قوس ہ ا وان حسب کلبست بس قوس ط ہ معلوم باشد و
نقطه ہ از معدل النهار کی با نقطه ح طلوع کند معلوم[1]

و اکر ما فصل کنیم از نزدنقطه ط قوس مساوی قوس ط ہ جون

۱ـ کنند .

قوس ط ک غروب کوکب با نقطه ک باشد ازمعدل النهار چه غروب
او برقوس باشد مساوی قوس ب ح ودیگرزاویه کند قدام دایره نصف النهار
مساوی زاویه کی اوروای او دو قوس ا د ا ط [1] بان محیط اند .

واز قبل ایج روشن شد ازمطالع قسی فلك البروج و مغارب ایشان
در هر افقی آن جزو از فلك البروج کی طلوع کند با نقطه ه از معدل
وان جزو از و کی غروب کند بانقطه ک وبا کوکب معلوم باشد وروس
است کی اوقاتی کی شمس تحقیقت بران نقطه باشد درآنها باشد طلوع وغروب
و توسط سماء کی بقیاس بامرکز شمس کیرند ء [2] در ظهور کوا کب نابته
روس را و اختفاء ایشان از رویت

اما ظهورات این کوا کب ما نمی یابیم مقادیر ابعاد ایشان ازافتاب
تحت الارض در جمیع مواضع مقداری واحد بل کی مخالف می شود ازقبل
مقادیر ایشان در عظم و از قبل ابعاد ایشان در عرض از آفتاب و از قبل
اختلاف میول فلك البروج برآفاق جه ماجون توهم کنیم دایره نصف النهار
را ا ب ح ء و نصف دایره البروج ا ه ز ح و نصف دایره افق ب ه ء و
فرض کنیم آفتاب را تحت الافق برنقطه ز قوس ه ز ابدا مختلف می باشد
در هر یکی از احوالی کی یاد کردیم

اما در کوا کبی کی ایشان اعظم اند این قوس در شان اصغر است و
اکر چه عروض ایشان متساوی باشند و همچنان حال ایشان درایج عروض
ایشان اکثر باشد واکر چه متساوی باشند در عظم و اکر متساوی باشند
در عظم و در عروض هم هرکاه کی میل فلك البروج بر افق بیش [3] باشد
زاویه ء ه ز را اصغر کند و بحسب ان باشد اول ظهورات ایشان ازبعدی
اعظم از قوس ه ز چه اکر رسم کنیم نصف دایره ح ط ز ک کی بنقطه
ح بکذرد و ان قطب افق است و شمس چه بعد شمس تحت الارض در

۱ـ ل ط ۲ چهارم ۳ـ بیشر

(شکل ٩٤)

کوکب واحده باعیانها ابدا مساوی قوس ر ط می یابند جه شعاعاتی کی از شمس مـی یابند بفوق الارض بر مثالی واحد اند در ابعادی کی بدین صفت اند . (شکل ٩٤)

بس بایدکی‌ما بدانیم کی هرکاه کی قـوس ه ر معلوم باشد ببعضی ارصاد کی اتفاق افتد در افقی معلوم قوس ر ط هم معلوم باشد جه جون نقطه ح که کوکب با آن طلوع میکند معلوم بوذ نقطه ا [1] با اوسط متوسط شود معلـوم بـاشد بس قـوس ا ه معلوم باشد و قوس ا ح هم معلوم است جه بعد یکی از دو نقطه ا ح از معدل النهار معلوم است بس قوس ا ب اذن معلوم باشد و نسبت جیب قوس ا ب بجیب قوس ب ح وآن حسب کلیست مولف باشد از نسبت جیب قوس ا ه معلوم بحسب قوس ه ر معلوم واز نسبت جبب قوس ر ط بجیب قوس ح ط وآن‌جیب کلیست بس قوس ر ط اذن معلوم باشد . و هرکاه کی این قوس معلوم باشد قوس ه ر معلوم باشد درهرافقی‌جه نسبت جیب قوس‌ح ب و ان جیب کلیست بجیب قوس ب ا معلوم‌مولف‌است از نسبت جیب قوس ح ط وآن جیب کلیست بجیب قوس ط ر معلوم و از نسبت حسب قوس ر ه بحسب قوس ه ا معلوم بس ر ه اذن معلوم باشد وباین طریق بعینه واقف شویم براختفاء‌کواکب درغروب و ابن بان باشد کی وضع فلك البروج در جانب دیکر کنیم بحسب انچ لازم آید در میل با [2] قوس‌ب ع را از افق غربی وضع کنیم . و این اخر مقالت هشتم است از مجسطی .

---

١ ـ که. ٢ ـ تا

مقالت نهم
از فن دوم از جملهٔ جهارم کی در علم ریاضی است
هشت باب است و ده شکل ا[۱] در
مراتب اُکر شمس و قمر و کواکب خمسه

اما بعد از علم ما[۲] بانج احوال کواکب ثابته اقتضاء ان می کند باید کی اتباع کنیم آنرا بانج لازم میشوذ کواکب خمسه را و تقدیم قول کنیم درمراتب اُکر ایشان و کوئیم.

اکثر علماء از اصحاب تعلیم متفق اند بر انک[۳] ثلث کی اولش زحل است[۴] و دوم مشتری را وسیم مریخ را تحت کره کواکب ثابته اند و فوق اُکر کواکب باقیه وبرانک کرتی الزهره وعطاردمیان کرتی الشمس والقمر اند.

و قومی از انها کی بعد از انجماعت آمدند ایشان را هردو هم فوق کره شمس نهادند از قبل انك نیافتند ایشان را هم[۵] کی ستر شمس کنند در وقتی ازاوقات. واین قیاسی نیست کی موثوق به باشد ازقبل انك ممکن است کی هر دو تحت شمس باشند و در استقامت مابین الشمس و بین ابصار ما نباشند جنانك نمی یابیم در اکثر مرّات قمر تحت الشمس کی ستر کند او را ازما.

و جون امر برین وجه بوذ کی وصف کردیم و این کواکب را[۶] اختلاف منظری محسوس نبود جه بان دانند حقیقت این ابعاد را از ارض رتبت قدما احق و اولی بوذو[۷] اشبه بامر طبیعی از وسط کردانیدن شمس میان کواکبی کی دور شوند ازو هر بعدی و میان کواکبی کی جنین نیستند

۱ـ اول ۲ـ ندارد ۳ـ که اُکر ۴ـ راست ۵ـ ندارد ٦ و ۷ـ بتصدیق.

بل ابدا متحرك‌اند حوالی اقطاب حرکتی کی‌دورشوذ ازو بمائلی [١] ارض بعدی کی اختلاف منظر او دو [٢] قدری کردذ .

ب [٣] در آنچ مقدم شذ و آن از اصولی کی عمل بر آن کنند در کواکب خمسه .

چون بحث از حرکات ادوار هر یکی ازین کواکب بار صادی بود کی بان اعتبار کنند و رصد بصر در ان زلل حمی واقع مشد احتلاف عارض محسوس کردد در زمانی کی سانند و عطم [٤] باشد جون بحث در زمانی قصیر باشد و یسر [٥] باشد جون بحث در زمانی طویل باشدوکاه‌باشد کی واقع شود بر انشان [٦] در بحث ازین احتلاف [٧] انچ یسیر ساند ازقبل انك هر یکی را ازین کواکب دو اختلاف [٨] بینند غیر مساوی [٩] و دوم انك حرکت می‌کنند درجمیع اجزاء فلك‌البروج درازمان‌مساوی‌حرکات مختلف و انشان ابد [١٠] مجمع اند اجتماعی‌کی دشوار شود با آن تمیز آنچ مخصوص است بهر یك از انشان اما ارصاد این کواکب کی وقفات وظهور انشان راست تحصیل آن ممکن نیست .

اما وقفات [١١] بجهت انك انشانرا بحس می یابند مدّتی طویله [١٢] واقف شوند در ان بحقیقت

و اما ظهور انشان از قبل انچ عارض میشود در اول ظهورات انشان بسبب صفاء نهار و این [١٣] از برای احتلاف هوا و احتلاف ابصار انکسانی کی رصد انشان [١٤] در طول و درعرض خطائی از جهت احتلاف روایائی کی‌احداث ان کنند تقاطع دایره‌فلك البروج و دوایر مار و نایح

١ ـ بمائلی ٢ـ دو قدری ٣ـ دو‌یم ٤ـ وعظم ٥ ـ یسیر ٦ ـ در انشان ٧ ـ احدلاوات ٨ ـ می ٩ ـ یکی ازنشان آنست که دور می شوند از شمس در ازمان مساوی ابعاد غیر متساوی ١٠ ابدا ١١ـ وقفات ١٢ـ وایشانرا مدتی نیت که واقف. ١٣و ١٤ـ منکسند ودیگر ارصاد این‌کواکب را چون قیاس‌کنند بکواکب ثابته و ازیشان بر بعدی سیار باشدگاه باشدکه عارض شود در معرفت مواضع ایشان

. رصد می‌کنند جه آنها در کل احوال زوایا قایمه نباشند واز برای این.
اسباب تحصیل وقوف بانج[١] محتاج شوند بمعرفت ان [٢] از امر این کواکب
جون سلوك طرفی کنیم دران کی تقدیم کردیم ایشانرا عسر می‌شود.

ح[٣] درصفت حرکات وسطی کواکب درطول ودر اختلاف.

اما جون تقدیم کردیم این اشیاء را تا [٤] وصف کنیم اینجا امر
این حرکات را وکوئیم اولاً کی‌ما بحرکت طول حرکت مرکز فلك‌تدویر
می خواهیم بر فلك خارج مرکز و بحرکت اختلاف حرکت کوکب در
فلك تدویر.

وجون حرکت اختلاف‌هریکی ازکواکب ثلثه اعنی زحل‌و مشتری
و مریخ بحسب موقع اوست از افتاب بحرکت وسطی او و او عاید مدشد
بمثل ان‌اختلاف جون عمود می کرد بمثل ان موقع‌از شمس بدانستند[٥]
ازین کی حرکت اختلاف هر یکی از یشان مساوی بعدی است کی میان
ایشان است و افتاب بحرکت وسطی او واین بعدواجب است کی‌مساوی
باشد و [٦] فضلی را کی میان حرکت وسطی شمس است و حرکت کوکب
بس واجب شود اذن کی حرکت هریکی ازیشان درطول واختلاف جون
جمع کنند مثل حرکت شمس وسطی باشد. و جون دیکر تباعد هریکی از
دو کوکب زهره و عطارد از شمس‌بحسب حرکت اختلاف بوذ واجب شد
کی حرکت هریکی ازیشان در طول مساوی حرکت وسطی‌شمس باشد.

بس جون مقدار حرکت شمس وسطی اعنی زمان عودهٔ کی در ان
عدد ادوار اختلاف این کواکب تمام شود معلوم باشد عدد ادوار ایشان
در طول در زمان آن عدد [٧] کی[٨] هم معلوم باشد.

و جون قسمت کنیم در هر یکی از این کواکب اما زمان عوده

١- بر ٢- ندارد ٣- سیم ٤- اما. ٥- که. ٦- هر ٧- عود ٨- ندارد

بايام زمان سنه شمسی واما[1] عدد ادوار اختلاف و [1]عدد ادوار طول بعدد اجزاء دور واحد انج حاصل شود مارا از عدد ایام و عدد اجزاء هریکی از اختلاف و طول در زمان ان مدت معلوم باشد بس جون قسمت کنیم دیکر عدد اجزاء اختلاف و [2] عدد اجزاء طول هر یکی را ازیشان برعدد ایام او [5]حرکت اختلاف وحرکت طول دریوم واحد معلوم باشدوهمچنان درشهرواحد ودرسنه‌واحده مصریه بس جون ترتیب کنیم ایشان راجداولی مابدانیم ازان مقادیر هریکی ازین مسیرات در اوقاتی کی خواهیم آنرا . [3]

در اصناف اختلافی کی عمل بآن کنند در امر این کواکب

و انج از بی ان روذ کی کفتیم انست کی بیان کنیم اختلافی کی عارض میشوذ در مسیرات این کواکب درطول . بس میکوئیم کی ما بدرستی بیان کردیم کی سبب این[4] اختلاف آن است کی حرکت ایشان بر افلاکی باشد خارجة المراکز یا بر افلاك تداویری کی مراکز ایشان کردند بر افلاکی [5] مراکز ایشان مرکز فلك البروج باشد .

و زود باشذ کی بیان کنیم کی ایشانرا دو اختلاف عارض می شود یکی بحسب مواضع ایشان از اجزاء فلك البروج . و دیکر بحسب قیاس ایشان بشمس واین صنف اخیرازین هردورا می یابند بارصادمتابعه دراجزاء واحده باعیانها کی زمانی کی از حرکت [6] وسطی است تا حرکت صغری واین معنی ممکن نباشد کی عارض شود برجهت فلك خارج مرکز بل ممکن است کی عارض شود بر جهت فلك تدویر و این وقتی باشد کی حرکت کوکب درو در ابعد بعد بر توالی بروج باشد .

و اما اختلافی کی عارض مشود بحسب اجزاء فلك البروج او بخلاف اینست اعنی زمانی کی از حرکت صغری است تا حرکت وسطی ابدا

١ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ چهارم ٤ـ ندارد. ٥ ـ کی. ٦ـ عظمی است تا حرکت وسطی ابداً اطول باشد اززمانی که ازحرکت.

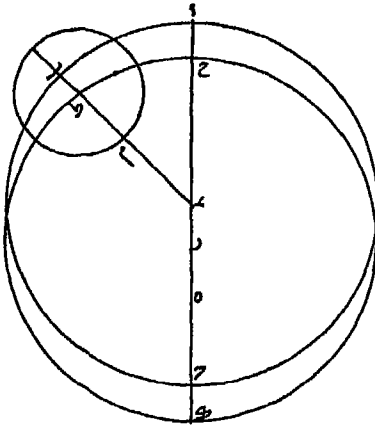
اطول باشد از زمانی کی ان حرکت وسطی است تا حرکت عظمی و این معنی ممکن نیست کی عارض شود بجهت فلك تدویرو بر جهت فلك خارج مرکز هم برسبیلی کی بیان کردیم آنرا درشمس الّا انك اولی ان است کی انرا برجهت فلك خارج مرکز کنیم .

و باید کی بدانند کی حرکات افلاك تداویر بر افلاك دیکرند کی ایشانرا معدلات المسیر خوانند وایشان مساوی اندافلاك [1] را کی تداویر برایشان‌اند وایشانرا حوامل خوانند هم . واکر [2] این‌افلاك اعنی حوامل در جمیع این کواکب غیر عطارد تنصیف خطوطی کند کی میان مراکز افلاك معدلات المسیر باشند و میان مرکز فلك البروج .

و اما در عطارد مرکز فلك معدل مسیر او تنصیف خطی میکند کی میان مرکزی باشد کی مرکز فلك حامل حول او حرکت می کندو میان مرکز فلك البروج جه ما امر این کوکب را [3] وحده جون امر قمری یابیم در انك فلك حامل او حرکت میکند هم بر حوالی ان مرکز بخلاف توالی بروج دوره واحده در هرسالی جه او را می بینند دردوره واحده بر نقطه اقرب قرب دوبار جنانك قمر را عارض می شوذ ان درشهر واحد دو بار .

و بحقیقت سهل شود فهم انج تقدیم کردیم جنانك وصف کنیم . و او آن است کی تو هم کنیم در اصلی کی عمل کنند بران در امر این کوکب غیر عطارد فلکی خارج مرکز برو ا ب حـ حول مرکز ء و قطر ا ء حـ وبرو مرکز فلك البروج نقطه ه وفرض کنیم کی نقطه [4] آ ابعدبعدست و نقطه حـ ا قرب قرب وتنصیف کنیم ء ه را بر نقطه ر و رسم کنیم بران دایرةببعدی [5] مثل ء ا وان ح ط ك است و روشن است کی او مساوی

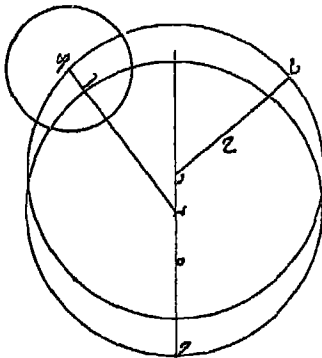
١ـ کی ٢ـ و مراکز ٣ـ کواکب را ٤ـ خط . ٥ـ باُبعدیٰ

دایرۂ ا ب حـ باشد ورسم کنیم برمرکز ط (شکل ۹۵) فلك تدویر ل م و وصل کنیم خطل ط ء م وتوهم کنیم کی سطوح افلاك خارجه المراکز .

(شکل ۹۵)

سطوح افلاك تداویر جمیعا در سطح دایرۂ فلك البروج است جه عارض نشود[1] در حرکت طول[1] اختلافی کی او را قدری باشد میان انك در سطح دایرة البروج باشند و میان انك[2] باشند از ان بران وجه کی روشن شود بعد ازین انکاه می کوئیم کی این سطح همه[3] را دور میکند[3] بر توالی بروج حول نقطۂ ه بمقدار نقلۂ کواکب ثابته و خط ل ط م دور می کند هم بر توالی بروج حول نقطه ء بمقدار عودات کواکب در طول و نقطه ط حرکت کند ابدا بر دایرۂ ح ط ك و کوکب بر فلك تدویر ل م حرکتی کی سبب[4] ان عودات او بقطری کی محاذی نقطه ء است ابدا بمقدار حرکاتی می کردد کی اختلافی راست کی بقیاس با شمس باشد وحرکت او از نقطه ك کی ابعد بعد است برتوالی بروج باشد .

وامادر اصلی که عمل بران کنند درعطارد مارسم کنیم فلکی خارج مرکز جنانك رسم کنم[5] انرا از بیش وفرض کنیم کی سایراشیاء راکی یاد کردیم باقی است بحال خویش وفصل کنیم ازخط ا حـ (شکل ۹۶)ازجهت نقطه آ خط ء ر مثل خط ء ه و فرض کنیم کی مرکز فلك حامل حرکت کند حول نقطه ر بخلاف جهتی کی فلك تدویر حرکت ان میکند حرکتی

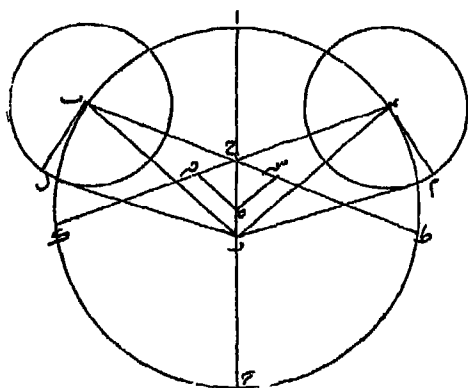
۱ـ حرکت درطول ۲ـ مایل ۳ـ او دوری کند ٤ـ بسبب . ٥ـ کردیم .

مساوی حرکت [1] خط ر ح ط تا عودۂ هریکی اردو خط ء ب ر ح ط اما
ننقطه از فلك البروح یکبار باشد در سالی و اما عودۂ هر یکی ازیشان
بان دیگر روشن است کی دو بار باشد در سالی و مرکز این فلك کی یاد
کردیم بعد او ابدا ازنقطه ر بعدی باشد
مساوی هر یکی ار دو خط ه ء ء ر
مثل خط ر ح پس دایره صغیره کی
این مرکز رسم آن کنند بحرکت
جوس بخلاف توالی بروح برمرکز
ر و بعد ر ح بگذرد ابدا برنقطه ء کی
مرکز فلك ثابت است کی معدل
المسیرست وفلك متحرك وان حامل

(شکل ٩٦)

است مرسوم باشد ابدا برمرکز ح و بعد ح ط کی مساوی خط ء ا است
و ان فلك ط ک است و مرکز فلك تدویر برو [2] باشد و آن [3] نقطه
ک است و باید کی بدانند کی ادوار در طول چون عاید نمی شود [4] با
نقطه [5] فلك البروح وبه با نقطه ابعد بعدار افلاك خارجه المراکز بسبب
انتقال ایشان پس حرکات درطول محیط نشود بعوداتی کی ایشانرا یابند به
نقطه ابعد [6] بعد ارافلاك خارجة المراکز لکن بنقطه [7] انقلابین واعتدالین
برآن وجه کی تابع زمان سنه شمسی باشد تا بیان کنیم اولا بر حسب این
اصول هم کی چون بعد مرکز فلك تدویر ار دو جانب نقطه ابعد بعد و
اقرب قرب بعدی مساوی [8] باشد هر دو زاویه اختلاف کی منسوب است
بفلك البروح متساویان باشند و دو زاویه اعظم اختلاف در فلك تدویر
متساویان باشند

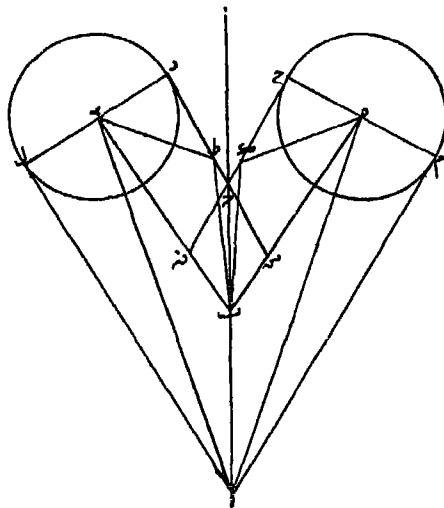
فرض کنیم کی فلك [9] حامل ا ب ح ء است حول مرکز ه وقطر

١- ندارد ٢- مکرّر ٣- واین ٤- شد ٥- نقطة ٦- بعد ٧- سقط
٨- مساوی ٩- ندارد

ا ه ح و برو [١] مرکز فلك البروج نقطه ر و مرکز فلك معدل المسیر نقطهٔ ح [٢] برون آریم دو خط ب ح. ط ء ح ك و فرض کنیم کی بعد ایشان از نقطه ا کی ابعد بعدست متساوی باشد اعنی زاویه ا ح ب ا ح ء متساوی باشند و رسم کنیم حول دو نقطه ب ء در فلك تدویر متساوی و برون آریم دو خط ر ل ر م کی مماس هردو تدویر باشند ازجهتی واحده ووصل کنیم دوخط ب ر ء ر بس می کویم کی زاویه ر ب ح کی اختلافی (شکل ٩٧) راست کی منسوب است بفلك البروج مساوی زاویه ح ء ر است وزاویه ب ر ل کی اعظم زاویه اختلاف است در فلك تدویر مساوی زاویه ء ر م است .

(شکل ٩٧)

اما اختلاف مرکب ازین دو اختلاف جون هر دو در یك جهت باشند از ابعد از فلك خارج مرکز هم متساوی باشند جه دو عمود ب ل ء م برون آریم و دو عموده ه ه سه وروشن است کی ایشان هردومتساوی باشند جه دو زاویهٔ سه ح ه ه ح ه متساوی اند و دو خط سه ح ح [٣] متساوی باشند ودو خط ب ط د ك هم متساوی وانصاف ایشان وهمجنان دو خط ك ح ء ح متساوی اند و ح ر مشترك است و دو زاویه ب ح ر ء ح ر متساوی اند بس زاویه ح ب ر مساوی زاویه ح ء ر باشد و خط ب ل مثل خط ء م است و دو زاویه ل م قایمه بس زاویه ب ر ل مساوی زاویه ء ر م باشد . و اینست آنج خواستیم کی بیان کنیم .

١- بیرون ٢- و ٣- ند.

و فرض کنیم دیکری [1] از برای اصلی کی عمل بر آن می کند [2] در امر عطارد و [3] قطری را کی مار باشد بمرا کز افلاك او و بنقطه ابعد بعد خط ا ب ح و برآن نقطه آ مرکز فلك البروج ونقطه ب مرکز فلك معدل المسیر و نقطه ح انك مرکز فلك حامل حول او حرکت می کند وبرون آریم دوخط ب ء ب ه از برای حرکت فلك تدویر برتوالی بروح ودوخط ح د ح ح از برای حرکت فلك حامل بخلاف توالی بروج کی مساویست در سرعت حرکت فلك تدویر را . و روشن است کی زوایائی کی نزد دو نقطه ح ب است متساوی باشد ودو خط ء ب ب ه موازی باشند از ان دو خط ح ر د ح ح وتوهم کنیم بردونقطه ط ک دو مرکز ازبرای دو فلك حامل وفرض کنیم کی هم [4] ایشان بدو نقطه ء ه باشد ورسم کنیم حول ایشان دو فلك تدویر متساوی [5] و برون آریم دو خط ا ل ا م مماسّتین مر هردورا ازجهتی واحده ووصل کنیم دوخط ا ء اه بس کوئیم کی زاویه ا ء ب کی اختلافی راست کی منسوب است بفلك البروج مساوی زاویه (شکل ۹۸) ا ه ب است و زاویه ء ا ل کی اعظم زاویه اختلاف است در فلك تدویر مساوی زاویه ه ا م است چه برون آریم خطوط ب ط ب ک ط ء ک ه و برون اریم دو عمود ح نه ح سه و دو عمود ء ر ه ح و دو عمود ء ل ه م و روشن است کی

(شکل ۹۸)

۱ــ ندارد. ۲ــ می کنند. ۳ــ ندارد. ٤ــ مر. ٥ــ مساوی.

دوعهود ح نه ح سه متساوی اند وهمچنان دوخط ء ر ه ح متساوی باشند و دو خط ط ء ک ه مساوی [1] اند و دو زاویه [2] ر ح قایمتان بس زاویه ء ط نه اذن مساوی زاویه ه ک ح باشد و زاویه ح ط ب مساوی زاویه ح ک ب است جه هردو خط ط ح ح ک متساویان اند و خط ح ب مشترك است ودو زاویه ط ح ب [2] ک ح ب [3] است جه [4] هر دو خط ط ح ح ک متساویان اند وخط ح ب مشترك است و دو زاویه ط ح ب ک ح ب متساویان اند بس دو زاویه ب ط ء ب ک ه متساوی باشند و دو قاعده ء ب ب ه متساوی اند و خط ب ا مشترك است بس زاویه [5] ا ه ب باشد وخط ء ل مثل خط ه م و دو زاویه ك م قایمه اند بس زاویه ء ا ل مساوی زاویه ه ا م باشد . و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

ه [6] درمعرفت ابعد بعد کوکب عطارد وتنقل ان .

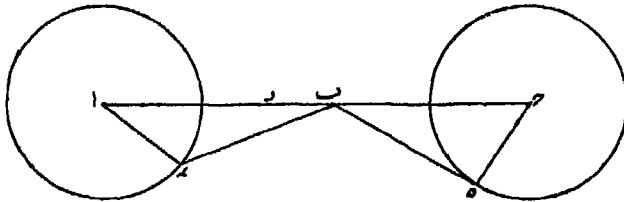
اما علم بان جنان است کی جون [7] بشناسیم بعدی صباحی را از اعظم او از موضع شمس بمسیر اوسط او کی موضع کوکب است بمسیر اوسط او و بعدی مسائی او [8] مساوی او موضع نقطه ابعد بعد ا ز فلك خارج مرکز در نقطه باشد از فلك البروج کی [9] مابین موضعی الکوکب باشد .

واما این نقطه اعنی ابعدبعد اقطار افلاك کواکب خمسه کی مارست بان ایشانراحرکت انتقالی [10] است برتوالی بروج حول مرکز فلك البروج مساوی زمان انتقال کره کواکب ثابته جنانك روشن شده است از قیاساتی کی در مابین ازمان ارصاد باشند [11]

و [11] در انك کوکب عطارد باقرب قرب خوذ رسذ در دوره دو بار .

اما طریقی کی بان بشناختیم انرا ان است کی توهم کنیم کی قطر

١ـ متساویان. ٢ـ ندارد. ٣ ـ ح ک ب. ٤ ـ ندارد. ٥ـ ا د ب مساوی زاویه. ٦ـ پنجم. ٧ـ ما. ٨ـ را. ٩ـ در. ١٠ـ انتقالست. ١١ـ باشد. ١٢ـ ششم.

ما ر با بعد بعد خط ا ب ح است و بران [1] مركز فلك البروج نقطه ب و فرض كنيم كى نقطه ا ان است كى بر و ا بعد بعد يابند وموضع او از فلك البروج معلوم و نقطه [2] ا ح در [3] فلك تدوير و برون اريم دو خط ب ء ب ه مماسين ايشانرا و وصل كنيم دو خط ا ء ح ه بس جون بعد اعظم صباحى ازموضع شمس معلوم باشد زاويه ا ب ء كى محيط است بمقدار اين بعد هم معلوم باشد و خط ا ء كى موير اوست معلوم است و زاويه ا ء ب قايمه است بس مثلث ب ء ا معلوم الصوره باشد و نسبت ا ء معلوم باب معلوم بس خط ا ب اذن معلوم باشد . (شكل ٩٩)

(شكل ٩٩)

و جون بعد اعظم مسائى معلوم باشد زاويه ح ب ه كى محيط است بمقدار اين بعد محيط است هم معلوم باشد و خط ح ه كى موتر اوست معلوم است و زاويه ب ه ح قايمه است بس مثلث ح ه ب معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح معلوم ء ب[4] معلوم بس خط ح ب معلوم باشد و جميع خط ا ب ح معلوم كردذ .

ولكن ا ب اعظم است از ب ح جه زاويه ا ب ء اصغرست اززاويه ح ب ه و ب ء اصغرست از ب ه بس نصف خط ا ب ح وان ا ر است هم معلوم باشد وخط ب ر هم معلوم باشد ونسبت او بخط ا ب معلوم است و روشن است كى نقطه ر يا مركز فلك حامل باشد يامركز اين فلك حول

١ـ برون. ٢ ـ و نقطه ح نقطه مقابل اوست برقطرهم معلوم باشد و رسم كنم حول دو نقطه. ٣ ـ دو. ٤ـ يح ب

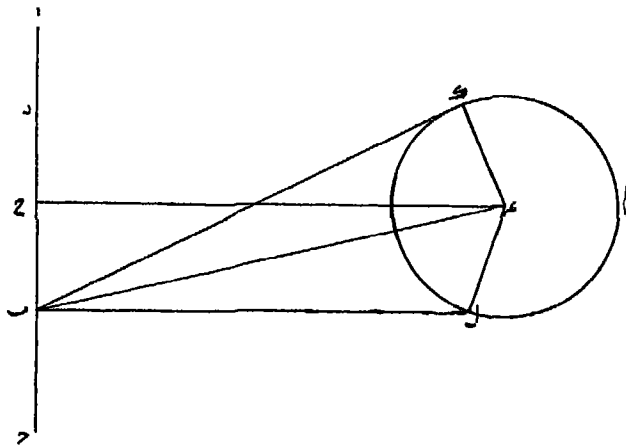
اودور كند جه ممكن است كى بعد مركز فلك تدوير ازين نقطه بعدى
متساوى باشد درهريكى ازين دو موضع متقابل برين دو جهت فقط ولكن
نقطه را كر مركز فلك حامل بوذى اين فلك ثابت بوذى و اقرب قرب
در موضع نقطه ح از فلك البروج فقط لكن نمى يابند او را درين موضع
بل كى مى يابند اورا در دو موضع از فلك البروج كى بعد ايشان از ابعد
بعد در جهتين مقدار ثلث دايره باشد بس روشن است كى نقطه ر حول او
دور كند مركز فلك[1] حامل بخلاف جهتى كى فلك تدوير حركت بان
كند اعنى بخلاف توالى بروج مرة واحده در دوره واحده جه هركاه كى
امر بران وجه باشد كى كفتيم مركز فلك تدوير در دوره واحده بنقطه
اقرب قرب رسد دوبار .

د[2] درقدر وعظم مسير[3] اختلاف عطارد .

وجون بحقيقت دانستيم انج تقديم كرديم بايدكى بيان كنيم بركدام
نقطه از خط ا ب مسير فلك تدوير بر توالى بروج باشد و جندست بعد
مركز فلك حامل كى بر بخلاف توالى بروج مى كند از نقطه ر . بس
توهم كنيم ازبراى ان قطرى را كى مارست با بعد بعدخط ا ر ب ح ونقطه
ا ازو ابعد بعد ونقطه ح نقطه مقابل ان برقطر ونقطه ب مركز فلك البروج
ونقطه ر انك حول او دور مى كند مركز فلك حامل بخلاف توالى بروج
و بابد اولا كى بدانيم مقدار بعد مركز فلك معدل المسير از نقطه ب

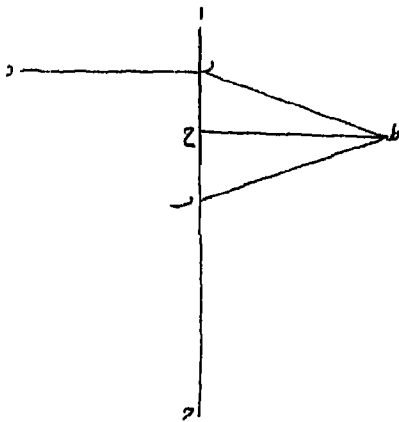
وفرض كنيم كى اين مركز نقطه ح است و برون اريم ازان عمودى
برخط ا ح وان ح ط است با بعد او از ابعد بعد مقدار ربع دايره باشد و
توهم كنيم برو نقطه ط مركز فلك تدوير جون كوكب نزد اعظم ابعاداو
باشد صباحى و مسائى و رسم كنيم حول آن فلك تدوير ك ل و برون
آريم دو خط ب ك ب ل كى مماس او شوند و وصل كنيم خطوط ك

١ـ ندارد. ٢ـ ر. ٣ـ سير.

حط ل ب ط بس جون بعد ان اعظم ان[1] ازموضع شمس معلوم باشد زاویه ک[2] ب ل کی محیط است بمقدار این دو بعد معلوم باشد و نصف ان و ان زاویه ک ب ط است هم معلوم باشد و خط ط ی کی موتر ان است معلوم وزاویه ط ک ب قایمه است بس مثلث ب ک ط معلوم الصوره باشد و نسبت ک ط معلوم بط ب معلوم بس خط ط ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف میان این بعدین اعظمین[3] معلوم است و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و این اختلاف محیط می‌شود بان زاویه ب ط ح بس زاویه ب ط ح اذن معلوم باشد و زاویه ط ح ب قایمه است بس مثلث ب ط ح معلوم الصوره باشد و نسبت ط ب معلوم[4] بس ب ح معلوم باشد. (شکل ۱۰۰)

(شکل ۱۰۰)

و از بیش روشن شذه بود کی خط ب ر هم معلومست بس هر یکی از دو خط ب ح ح ر معلوم باشد و هر یکی ازیشان نصف خط ب ر جه روشن شد از نسبتی کی میان مقادیراین خطوط است[5] کی نسبت‌راحده است[5] کی نسبت هر یکی‌ازیشان بخط ط ب نسبتی‌واحده است بتقریب.

۱ـ اعظمان. ۲ـ د ۳ـ اعظم. ٤ـ بنج معلوم ٥ـ ندارد.

وبرون ازيم دیگر درمثل[1] صورت (شکل ۱۰۱) ازنقطه ز بخلاف جهتی کی درآن است خط ح ط خطی[2] کی عمود باشد برخط ا ح وان دم ند است وروشن است کی مر[3] مرکزفلك حامل حسنند برین خط باشد ازقبل استواءزمانین عودین هردو خط ح ط د ب معا چون حرکت کنند بدوجهت مختلف وفرض کنیم کی خط ز [4]ب مساوی خط ز آ است[5] د ب هم مرکب باشد از نصف قطر فلك حامل و از خطی کی میان مرکزاوست ومیان نقطه ز چنانك خط ز ا مرکب است ازیشان هر دوونشان کنیم برو نقطه م مرکز فلك حامل و وصل کنیم خط د ط س بجهت انك زاویه م ز

(شکل ۱۰۱)

ح قایمه است و زاویه ط ز ح فرقی بسبب میان او[6]زاویه قایمه بقدر بس خط ب ز ط فرقی باشد میان او و میان خطی م معلوم و بجهت انك خط ز ب مساوی خط [7] ط ب است و جامع خط ب ز ط معلوم باشد و نصف او وآن خط ب م است کی نصف قطر فلك حامل است معلوم باشد بس خط د م باقی کی مابین المرکزین است معلوم ماند

و روشن شده بود کی هر یکی از دو خط ب ح ح ز معلوم است

بس واجب شود ازانچ ما گفتیم کی هر یکی از خطوط کی در مابین المرکزین[8] اند ونصف قطرند وبرهم معلوم باشد و نسبت هر یکی از انها بنصف قطرفلك حامل معلوم باشد وممکن باشد کی بدانند کی این اسبارا

۱ـ این ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ز ٥ـ باغط ز ب ٦ـ و ۷ـ ز ا است خط ـ ز معلوم باشد و خط ز ط معلوم باشد بجهت آنکه مساوی خط ۸ المراکز

جوں وصع کسند براں وحه کی ىاد کردىم ابعاد عطمی [1] کی برد اورب
ورب ىاشد موافق ابعادی ىاشد کی در دو موصع ار فلك البروح می ىاشد
کی ىعد ایشان ار ابعد ىعد در جهتیں مقدار ثلث دائره اسب و راويۀ کی
والك تدوىر موىراں اسب عند البصر محىط ىاشد ىحمىع مقدار اىں دو ىعد
کی ىاد کردیم

ىس تو هم کنىم از براى اں قطرى را کی مارىسب ىاىعد ىعد حط ا
ب حـ ء ه و نقطه ا ارو ابعد ىعد و ىقطه ب اں نقطۀ کی مرکر فلك حامل
حول اں دور می‌کىد ىحلاف توالى بروح و ىقطه حـ انك [2] حول او دور
می‌کند مرکر فلك تدوىر ىتوالى بروح اعىی مرکر فلك معدل المسىر
و ىقطه ء مرکر فلك البروح و فرص کنىم کی هر ىکی ار حرکتیں
مختلفیں در جهت ىان موصع رسىده ىاسد کی ىعد او ار نقطه ابعد ىعد ىاث
دائره اسب

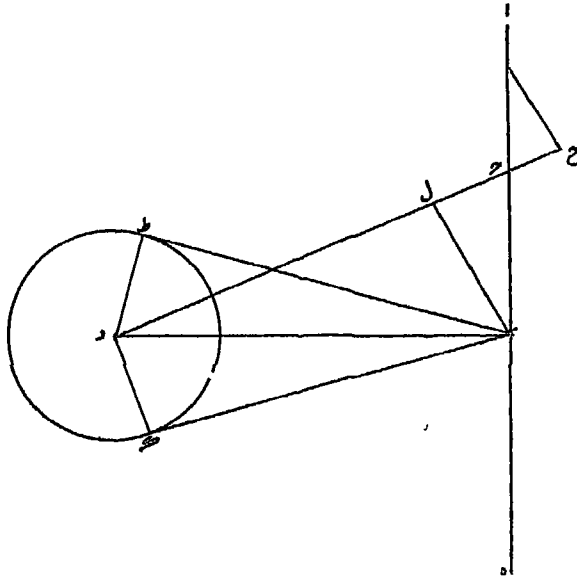
و فرص کىىم کی حطی مدىر مرکر فلك حامل اسب حط ب ح
اسب و انچ مدىر مرکر فلك تدوىرست حط حـ ر و فرص کىىم کی مرکر
فلك حامل ىقطه ح اسب و مرکر فلك ىدوىرىسب [3] حط [4] حـ ر و فرص کىىم
کی مرکر فلك حامل ىقطه ح اسب و مرکر فلك تدوىر [5] ىقطه ر و رسم
کىىم حول اں فلك تدوىرى و ىروں آرىم دو حط ء ط ء ك کی مماس او
سوىد و وصل کىىم حطوط حـ ح ء ر ر ط ر ك و ىروں آرىم ىحط حـ ر
عمود ء ل

و می‌حواهىم کی ىیاں کىىم کی راوىه ط ء ك مسىمل اسب ىر حمىع
مقدار ىعدىں کی ىاد کردىم ىس ىحهب انك هر ىکی ار دو راوىه ا ب ح ا
حـ ل موىر اوسب صاع مثلب متساوی‌الاصلاع هر ىکی ار دو راوىه حـ ب
ح ء حـ ل ثلب قائمه ىاشد و راوىه ب ح حـ هم ىلب [6] ىاسد ىس ىقطا ح حـ

---

۱ عطم ۲ ـ ىدارد ۳ ـ ىدارد. ٤ ـ ىدارد ٥ ـ قايمه ٦ ىدارد

ل د بر خطی مستقیم باشند وبجهت انك خط ح ر کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است[١] و خط حـ ء[٢] کی ما بین المرکزین است مثل خط حـ ح ء است بس خط حـ ر معلوم باشد . (شکل ١٠٢)

(شکل ١٠٢)

و بجهت انك زاویه ء حـ ل معلوم است و زاویه ء ل حـ قایمه بس مثلث حـ ء ل معلوم الصورة باشذ ونسبت ء حـ معلوم بحـ ل معلوم[٣] بس خط حـ ل معلوم باشد و خط ل ر باقی معلوم و زاویه ل ر قایمه است بس خط ء د معلوم باشدو خط د ط هم معلومست وزاویه ط د هم قایمه است بس مثلث ط ء د معلوم الصوره باشد و زاویه د ء ط معلوم و همچنان زاویه ر ء ك معلوم باشد بس جمع زاویه ط ء ك معلوم باشد واو مشتمل است برجمیع مقدار بعدین کی دران موضعین می یابند[٤] یاذ کردم .

ح[٥] در تصحیح حرکات دوری عطارد .

و بتحقیقت متصل می شود بانچ کفتیم کی بیان کنیم امر حرکات

---

١ ـ د ٢ـ ح ٣ـ ندارد ٤ـ کی ٥ـ هشتم .

عطارد دوری بس می کوئیم کی حرکات او در طول معلوم است ما را از قبل حرکات شمس .

و اما حرکات اختلاف او ما بدانیم انرا جنانك وصف می‌کنیم و او ان است کی توهم کنیم کی قطری کی مارست بابعد بعد ا ب حـ ء است و نقطه ازو ابعد بعد و نقطه ب انك مرکز فلك حامل حول او دور می‌کند و نقطه حـ ا انك مرکزفلك تدویر حول اودور می‌کند[1] ونقطه ء مرکز فلك البروج وفرض کنیم کی نقطه ر کی مرکز فلك تدویرست حرکت کرد حول نقطه حـ بحرکت خط حـ ر مقدار زاویه ا حـ ر و نقطه ح[2] کی مرکز فلك‌حامل است حرکت کردحول[3] نقطه ب بحرکت خط ب ح مقدار زاویه ا ب ح وروشن است کی او ابدا مساوی زاویه ا حـ ر[4] باشد از برای استواء زمان حرکتین ورسم کنیم حول نقطه ر فلك تدویر ط ك ل .

و فرض کنیم کی کوکب بر نقطه ل است و وصل کنیم[5] خطوط حـ ح حـ ر ر ء ر ل ء ل وبرون‌اریم‌بخط حـ ر و[6] عمود ح م ء نه وبرخط ء ل عمود ر سه و[7] می خواهیم کی بدانیم مقدار قوس از فلك تدویر کی از نقطه ط باشد تا نقطه ل اما درصورت اولی ازابعد بعد ودرثانیه از اقرب قرب بس بجهت انك موضع شمس بمسیر اوسط او معلوم است و موضع هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است بس واجب شود کی بعد موضع کوکب[8] بمسیر اوسط او در طول از هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم باشد[9] و مقدار ان محیط شود باز .

اما درصورت اولی زاویه حـ ب ح و در ثانیه زاویه ا ب ح بس او معلوم باشد و هر یکی از دو زاویه ب ح حـ[1] ب حـ ح معلوم است جه

١- ندارد. ٢- حول. ٣- ندارد. ٤- ا در. ٥- ندارد ٦- دو. ٧- ازفلك. تدویر . ٨- کواکب . ٩- ندارد ١٠- ب ح د .

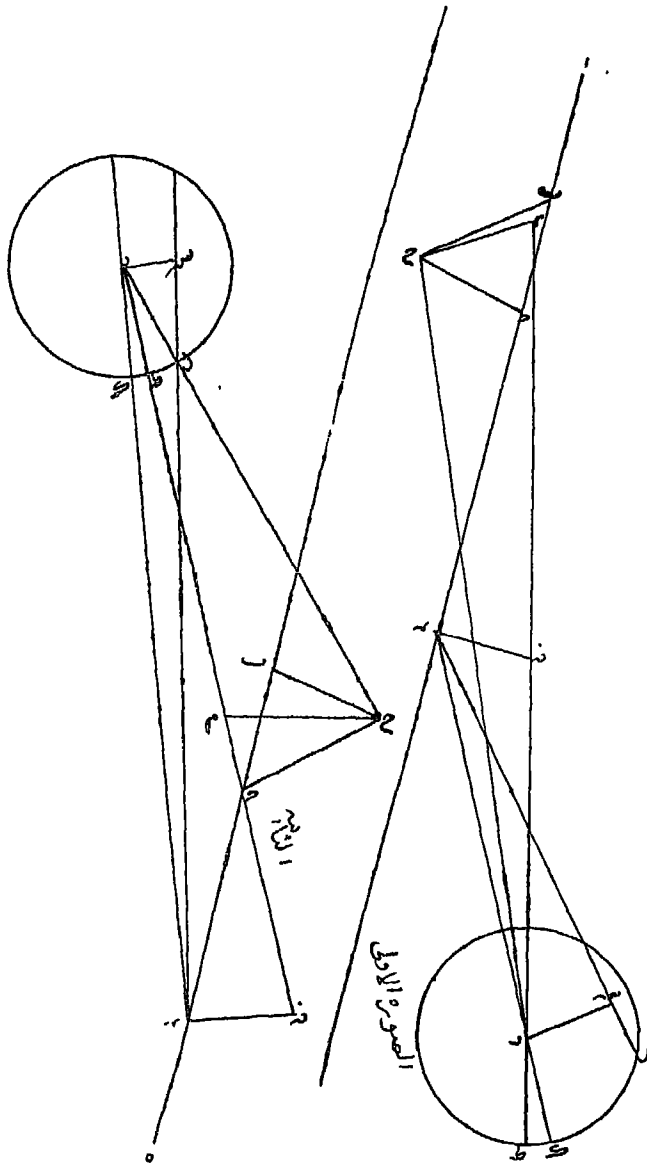
حط ب حـ ابدا مساوی حط ب ح است وحطوط موتران روابا هم معلوم باشد بحسب سمت ایشان بقطر دایره ایشان

وبجهت انك راویه ب حـ ح معلوم‌است وراویه ب حـ م معلوم‌است پس راویه ح حـ م هم معلوم باشد و راویه حـ م ح قایمه است پس مثلث ح حـ م هم معلوم الصوره باشد و نسبت ح حـ معلوم بهر یکی ار دو حط ح م م حـ معلوم [1] پس هر یکی ار دو حط ح م م حـ [1] معلوم باشد و بجهت انك حط ر ح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است حط م ر معلوم باشد و حط ح ر هم معلوم باشد

ودیگر بجهت انك راویه ء حـ ىـ معلوم است و راویه ء ىـ حـ قایمه پس مثلث حـ ء ىـ معلوم‌الصوره باشد و نسبت حـ ء معلوم بهر یکی ار دوحط حـ ىـ ىـ ء معلوم پس هر یکی ار دوحط حـ ىـ ىـ ء معلوم باشد و حط ىـ ر هم معلوم باشد وراویه ء ىـ ر قایمه‌است پس حط ء ر معلوم باشد وراویه ء ر ىـ معلوم‌است حه‌مثلث ىـ ر ء معلوم [2] است وجمیع راویه ه ء ر معلوم است حه بعد کوکب ار هر یکی ار دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است و راویه [3] ء ل باقیه معلوم باشد وراویه ر سهء قایمه است پس مثلث ء ر سه معلوم الصوره باشد و نسبت ء ر معلوم پس حط ر سه معلوم باشد ور ل معلوم‌است‌وراویه ل ر سه [4] قایمه‌است پس مثلث ل ر سه معلوم‌الصوره باشد و راویه د ل سه معلوم و روشن شد کی راویه ل ء ر معلوم است و راویه ط ر ك معلوم پس راویه [5] باشد پس قوس ط ل ار فلك بدویر کی بعد کوکب عطاردست ار ابعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم (شکل۱۰۳)

و بحقیقت بدانیم کی چون حاصل حرکات هر یکی ار کواکب

۱ـ ندارد ۲ـ الصوره است وراویه ه ء ر معلوم چه هریکی ار دو راویه ح د ىـ ىـ د ر معلوم ۳ ر ٤ـ د ل سه ۵ ط ر ل ا د ں معلوم

خمسه ازابعد بعد ازافلاك تداویرایشان معلوم باشد درهر یکی ازدوزمان،
معلوم وقسمت کنیم ادواری را کی حاصل شود در مدتی کی میان ایشان،

(شکل ۱۰۳)

است باانج زیادت‌شود بریشان برایام آن‌مدت آنج برون‌آید حرکت‌اختلاف باشد در ان هریکی از ایشان در یك روز و این آخر مقالت دهم [۱] است از مجسطی. [۲] و ا

مقالت یازدهم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است.

هشت باب است و شانزده شکل

ا در معرفت بعد ابعد کواکب [۳] زهره ومقدار فلك تدویر او

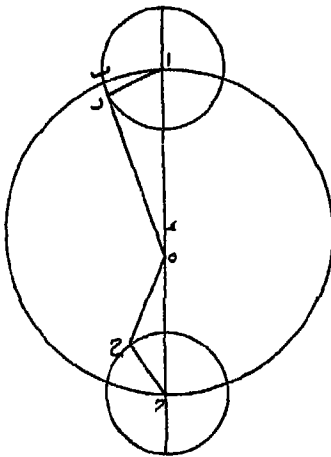
اما انج بوذ از اصولی کی عمل بر آن کنند [٤] در امر کوکب عطارد و [٥] بدرستی بیان کردیم انرا.

و اما در کواکب[٦] زهره ما تقدیم قول کنیم در معرفت ابعد بعد از فلك خارج مرکز او وگوئیم ما جون فرا گیریم در [۷] بعد متساوی‌از اعظم ابعاد او[۸]از موضع شمس بمسیر اوسط اویکی صباحی ویکی مسائی جنانك عمل کردیم در کوکب عطارد نقطه ابعد بعدازاودو[۹] نقطه باشد از فلك‌البروج کی در مبان ان دو موضع او باشد.

و امادر [۱۱]معرفت مقدارفلك تدویر او مابدانیم انرا جنانك وصف می‌کنم واو ان است کی فلك‌حامل را ا ب ح کنیم حول‌مرکز ء وقطر او کی مارست باابعد بعد و اقرب قرب ا ح و برو مرکز فلك‌البروج نقطه ه رسم‌کنیم‌حول دونقطه ا ح در [۱۱]تدوبر متساوی‌وایشان ر ح اند وبرون اریم دو خط ه ر ه ح کی مماس ایشان شوند ووصل کنیم دو خط ا ب ح ح بس بجهت انك اعظم بعدی کی کاین است نزدنقطه ا کی ابعدبعدست

۱ـ نهم‌است. ۲ـ و الحمدلله وصلی‌اله علی‌محمد ـ و آله. ۳ـ کوکب. ٤ـ کنند. ٥ـ ندارد. ٦ـ کوکب. ۷ـ دو. ۸ـو. ۹ـ او در. ۱۰ـندارد. ۱۱ ـ ا ح د و.

معلومست[1] زاویه ا ه ر کی محیط است بمقدار این بعد معلوم باشد و خط ا ر کی وتر اوست[2] معلوم‌باشد و زاویه ا ر ه قایمه است بس مثلث ا ه ر معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر معلوم با ه معلوم بس خط ا ه معلوم باشد.

وهمچنان دیگر چون اعظم بعدی کی کاین است نزد نقطه اقرب قرب معلوم است[3] زاویه (شکل ١٠٤) حه‌ح کی محیط است بمقدار این تقدیم هم معلوم باشد وخط حح کی موتر اوست معلوم و زاویه ه ح حـ قایمه است بس مثلث[4] حـ ح ه معلوم الصوره باشد ونسبت ح حـ معلوم بحـ ه معلوم بس خط حـ ه معلوم باشد و جمیع خط[5] ا ه ح معلوم کردد و نصف او وان خط ا ع است هم معلوم باشد و خط ع ه کی ما بین المرکزین است

(شکل ١٠٤)

معلوم‌باشد وهمچنان خط ا ر کی نصف قطر فلك تدویرست معلوم باشد ونسبت هریکی از یشان بنصف[6] قطر فلك حامل معلوم باشد.

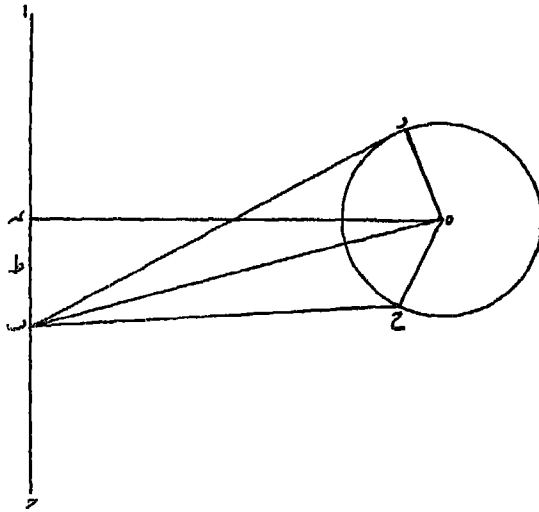
وروشن است کی فلك حامل این کوکب ثابته است از جهت انك مجموع بعدین اعظمین نباشند در موضعی از فلك‌البروج اصغر از انك نزد نقطه ابعدبعد باشد وبه اعظم ازانك نزد نقطه اقرب قرب باشد

ب در معرفت مقدار بعد مرکز فلك زهره و از مرکز فلك البروج:

واز بس آن باید کی بیان کنیم کی نقطه ع است حول ان فلك تدویر حرکت میکند یا غیر ان. و وجهی کی باو ان بدانند ان است[8] کی توهم کنیم قطری را کی مارست با بعد بعد خط ا ب حـ وبرو نقطه ب مرکز فلك البروج

١ـ و. ٢ـ موتراوست. ٣و٤ ـ ندارد. ٥ـ ندارد. ٦ـ تنصیف. ٧ـ ندارد.
٨ـ ندارد.

وفرض کنیم کی نقطه ا است کی ابعد بعد بران یابند وموضع اورا[1] فلك‌البروج معلوم ومیخواهیم کی بیابیم مرکزی را کی حول ان حرکت کند فلك تدویر و فرض کنیم کی ان نقطه ء باشد و برون اریم از ان عمودی بر خط ا حـ و ان ء ہ است بابعد بعد او از ابعد بعد ربع دایره باشد ونشان کنیم بران[2] فلك تدویر ر ح و برون اریم دو خط ب ر ب ح (شکل ١٠٥)

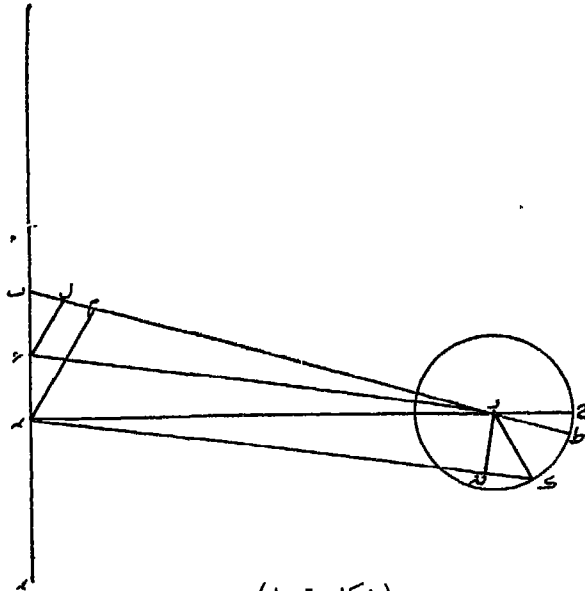
(شکل ١٠٥)

مماس او و وصل کنیم خطوط ب ہ ہ ر ہ ح[3] بس جون جمیع بعد ان اعظمان از موضع شمس معلوم باشد زاویه ر ب ح کی محیط است بمقدار این دوبعد معلوم باشد ونصف او وان زاویه ر ب ہ[4] است هم معلوم باشد و خط ہ ر کی موتر ان است معلوم باشد و زاویه ہ ر ب قایمه است بس مثلث ب ر ہ معلوم‌الصورة باشد و نسبت ر ہ معلوم به ب معلوم بس خط ہ ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف میان این دو بعد اعظم معلومست و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و این اختلاف محیط است بان زاویه ب ہ ء بس زاویه ب ہ د[5] معلوم باشد و زاویه

١ـ اوازه. ٢ـ نقطه ہ مرکزفلك تدویر چون کوکب نزد اعظم ابعاد صباحی او باشد ومسائی ورسم برآن فلك تدویر. ٣ـ ہ ح. ٤ـ ب ہ. ٥ـ ب ہ د

ب[1] ء ہ قایمه است بس مثلث ہ ء ب معلوم الصورة باشد ونسبت ہ ب معلوم ب ء معلوم بس خط ب ء اذن معلوم باشد . و روشن شود از نسبی کی میان مقادیر این خطوط است کی نسبت خط ء ب بخط ب ہ ضعف نسبت خطی است کی میان مرکز فلك البروج است ومیان مرکز فلك حامل[2] بخط ب ہ بس خط ب ء ضعف ان خط باشد

بس جون تنصیف کنیم انرا برنقطه ط هر یکی از دوخط ب ط ط ء معلوم باشد و نسبت هر یکی ازیشان بنصف قطر فلك حامل معلوم

حـ[3] درتصحیح حرکات دوری کوکب زهره و بحقیقت ازبی آن می روذ کی بدانیم حرکات دوری این کوکب رابرین وجه واوان است کی توهم کنیم قطر ماررا بابعدبعد خط ا ب حـ ء ونقطه ا ازوابعد بعدونقطه ب مرکز فلك معدل المسیرو نقطه حـ مرکز فلك حامل ونقطه ء مرکز فلك البروج وفرض کنیم کی مرکز فلك تدویر نقطه ر (شکل ١٠٦) باشد ورسم

(شکل ١٠٦)

حول کنیم ان فلك تدویر حـ ط ک و توهم کنیم کوکب رانزدنقطه ک ووصل

1 ـ ندارد. 2 ـ است. 3 ـ ندارد

کنیم خطوط ء ر ح حـ ر ب د ط[1] ء ک ک ر و برون اریم. بخط ب ر دو عمود حـ ل ء م و بخط ء ک عمود ر نہ و[2] خواهیم کی انید بم قوسی از فلك تدویر کی ازنقطه ط باشد کی ابعد بعدست تا نقطه ک بس بجهت انك[3] موضع شمس بمسیر اوسطاو معلوم است وموضع نقطه بعد ابعد معلوم پس واجب باشد کی بعد موضع[4] بمسیر اوسط اودرطول از نقطه ابعد بعد معلوم باشد و مقدار او محیط است بان زاویه ه ب ر بس او معلوم باشد و خط حـ ل کی موتر اوست معلوم باشد و زاویه ب ل حـ قایمه است بس مثلث حـ ب ل معلوم الصورة باشد و نسبت حـ ل معلوم بل ب معلوم بس خط ل ب معلوم باشد وخط حـ ر کی نصف قطرفلك حامل است معلوم است وزاویه حـ ل ر قایمه است بس خط ر ل معلوم باشد وخط م ل معلوم است جه او مساوی خط ل ب است بس خط ر م باقی معلوم ماند وخط ء م معلوم است جه او ضعف خط حـ ل معلوم است.

بس خط ء م[5] معلوم باشد وزاویه ء م و[6] قایمه است بس مثلث ر م[7] معلوم الصورة باشد بس زاویه ر ء معلوم باشد وزاویه ه ب ر معلوم بوذ بس زاویه ه ء ر معلوم باشد وزاویه ه ء ک هم معلوم است جه بعد کوکب از نقطه ه کی اقرب قرب است معلوم است بس زاویه ک ء ر معلوم باشد و زاویه ء نہ ر قایمه است بس مثلث ر نہ ء معلوم الصورة باشد و نسبت ء ر معلوم بر نہ معلوم بس خط ر نہ معلوم باشد و ر ک معلومست و زاویه ر نہ ط[8] قایمه است بس مثلث ک نہ ر معلوم الصورة باشد و زاویه ر ک نہ معلوم وروشن شذ کی زاویه ر ء ک معلومست وزاویه ح ر ط[9] معلوم است بس زاویه ط ر ک اذن معلوم باشد بس قوس ط ک از فلك تدویر

۱- ب ط ر ۲- و ی ۳- موضع ٤- کوکب ٥- در ٦- ر ۷- د
۸- ر نہ ک ۹ ح حـ ط.

کی بعد کوکب زهره است ازابعد بعد هم معلوم باشد وانست انج خواستیم کی بیان کنیم [1]

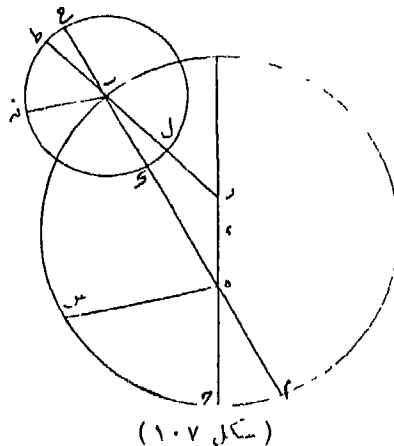
د ۲ درانج محتاج میشوند بتقدیم ان در براهین امور سایر کواکب

و بعد از علم ما باختلاف مسیر کوکب عطارد و زهره ما بیان کنیم دیکر اختلافات مسیر کواکب ثلثه باقیه را [3] باید کی بدانند کی جهتی کی عمل بران می کنند درحرکات این کواکب جهتی واحده است شبیه بجهتی کی عمل بران می کنند در کوکب زهره چه انج می باشد مر هر یکی را ازینها از خروج از مرکز جون فرا کیریم علم انرا ازمعرفت مقدار فلك تدویر جون مسیر او نزد اعظم ابعاد او واصغران باشد مرتین باشد[4] بتقریب جون فرا کیرند علم انرا از معرفت مقدار اختلاف اعظم کی منسوب است بفلك البروج اما جهتی کی بان بشناسند مقادیر اختلاف [5] مسیر ایشان و مواضع نقط [6] ابعاد بعیده ایشان آن است کی جون این دو [7] کواکب دور می شوند [8] از شمس هر مقداری از بعد بس [9] ندانند کی جه وقت کوکب برخطی مستقیم باشد کی خارج باشد از ابصار ما و تماس فلك تدویر بود جنانك دانستیم انرا در اعظم ابعاد کوکب عطارد ودر [10] زهره لاجرم علم بانج کفتیم ازان باشد کی هر یك ازیشان در مقابله موضع شمس باشد بمسیر اوسط او و ان حالیست کی اورا طرفی اللیل خوانند جه این کوکب [11] جون مر ایشان دربن موضع [12] باشد فقط اختلافی کی منسوب است بفلك البروج منفرد باشد بذات خویش وحدنشد عارض نشود ار اختلافی کی کائن است بحسب قیاس شمس جیزی از تغیر. وآن باین باشد کی فلك حامل

۱ـ والسلام ۲ـ باب چهارم ۳ـ و ٤ـ ندارد ٥ـ اختلافات ٦ـ فقط ۷ـ ندارد ۸ـ شدند ۹ـ بعدا ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ کواکب ۱۲ـ مواضع .

را ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطری کی مارست بابعد بعد ا ء ح و برو مرکز فلك البروج نقطه ه ومرکز فلك معدل المسیر نقطه ر ورسم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک ل و وصل کنیم دو خط ر ل ب ط ح ب ک ه م.

بس می کوئیم کی جون کوکب را بر خط ه ح بینند (شکل ۱۰۷) کی بنقطه ب کذشته شمس بمسیر اوسط او ابدا بران خط باشد اما جون بر نقطه ح باشد مقارن افتاب باشد وموضع [1] نقطه ک باشد مقابل افتاب باشد وموضع افتاب را نزد نقطه م یابند جه بعدین اوسطین هر یکی را ابشان [2] از دو نقطه ابعد بعد در طول ودر اختلاف جون جمع کنند از بشان مسیر شمس اوسط باشد ازان مبدا بعینه وجون کوکب بر نقطه ح باشد مسیر او بمقدار قوس ط ک ح باشد کی جون او را جمع کنند با قوس ا ب اعنی زاویه ا ر ب کی مساوی هر دو زاویه ر ب ه ب ه ر است انچ حاصل شود مسیر

(شکل ۱۰۷)

اوسط شمس باشد ازنقطه ابعد بعد و محیط سود ان بدایره و بزاویه ا ه

---

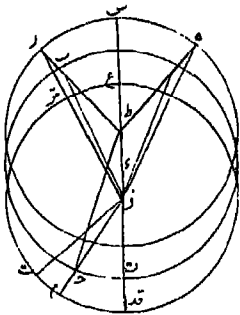
۱ - آفتاب بر نقطه ح باشد واگر بر ۲ - ازیشان .

ح کی زاویه مسیر کوکب است کی بینند بس موضع شمس بمسیر اوسط
او مقارن موضعی باشد کی کوکب را درانجا بینند وجون کوکب بر نقطه
ک باشد[1] مسیر او بمقدارقوس ط ک باشد[1] کی‌جون او را جمع کنند با
قوس ا ب اعنی زاویه ا ب[2] کی مساوی هردو زاویه ا ب کی مساوی هر
دوزاویه ر ب ه ب ه ر است ابج حاصل‌شود مسیرشمس‌اوسط باشد ازنقطه
ابعد بعد ومحیط شود[3] ان بنصف[4] دابره وبزاویه ا ه ح اعنی زاویه ح
ه م بس موضع شمس دیکر بمسیر اوسط ومقابل موضعی باشد کی کوکب
را در ان بینند و از انجهت خطی کی خارج شود از نقطه[5] ه بشمس در
مثل ابن احوال واقع باشد هر دو برخط مستقیم واما در جمیع ابعاد باقیه
سموت ایشان مختلف باشد الا انك ایشان هردو متوازی باشند ابدا جه ما
جون اخراج کنیم . بکوکب خط ب ن و بموضع شمس خط ه سہ زاویه
ا ه سہ[6] ابج بیان او از بیش رفت مساوی دو زاویه ا ر ط[7] ط ب ن باشد
جمیعا وزاویه ا ر ط مساوی دوزاویه ا ه ح ح ب ط است جمیعاً بس‌زاویه
ا ه سہ مساوی زاویه ا ه ح باشد با جمیع زاویه ب ن[8] ودیکر زاویه خ ه
سہ مساوی زاویه ح ب ن باشد بس خط ه سہ موازی خط ب ن باشد . -

ه۹ درمعرفت مقادیر ابعاد مراکز افلاك کواکب ثلثه ازمرکز فلك البروج ومواضع نقط ابعاد بعیده ایشان .

واز بهرانك ما بحقیقت بدانستیم مقداراختلاف مسرقمر وموضع
بعد ابعد اواز ازمان سه کسوف قمری‌همجنان دیکر بدانیم مقدار اختلاف
مسر هریکی‌ازین کواکب وموضع نقطه بعد ابعد او ازسه احوال کی‌ارا
اطراف اللیل خوانند .

۱- ندارد ۲- ا ر ب ۳- بآن نصف ٤- ب بکوکب و آنچه خارج شود
از نقطه بشمس ٥- از برای ٦- از ط ۷- ح ب ن ۸- بنجم ۹- نقطه

و وجهی کی باو انرا بدانند آن است کی رسم کنیم در سطح فلك البروج سه دایره متساوی و فرض کنیم کی یکی از انها فلك حامل است وان ا ب ح است حول مرکز ء ودیکرفلك معدل المسیر وان ه ر ح است حول مرکز ط وثالثه فلکی کی مرکز اومرکزفلك البروج است و درسطح او وان ک ل م است حول ن و قطری کی مارست باین (شکل ١٠٨) مرا[1] سهع ف ق.

و فرض کنیم کی نقطه آ موضعی است کی مرکز فلك تدویر بر آن بوذ در حال اولی از احوال طرف اللیل و نقطه ب موضعی کی بران بوذ در حال ثانی ونقطه ح موضعی کی بر آن[2] در حال ثالث و وصل کنبم خطوط

(شکل ١٠٨)

ط ا ه ط ب ر ط ح ح ن ی ا ن ل ب ن ح م بس قوس ه ر ازفلك معدّل المسیر[3] باشد ودر زمان بعد اول وقوس ر ح اجزاء مسیر در زمان بعد ثانی ودیکرقوس ک ل ازفلك البروج اجزاء بعد اول است کی بینند وقوس ل م اجزاء بعد ثانی کی بینند بس اکر هردوقوس ک ل ل م موتر بودندی از ان دو قوس ه ر ر ح ما طلب نکردمی درمعرفت انچ کوکب راست از خروج از مرکز جنزی عبران لکن هردو قوس ک ل ل م موتر اند از ان دوقوس ا ب ب ح وایشان معلوم هستند وچون ما وصل کنیم خطوط ن ر ه ن سهر ن ر ح ت انچ موترهردوقوس ه ر ر ح باشد دیکردوقوس ز سهر سهت باشند و ایشان معلوم بستند بس ما محتاج می شویم اولا کی

١- کز ٢- بود ٣- اجزاء مسیر.

بدانیم قسی را کی اختلاف در ان واقع می شود وان قسی ک رّ ل سه م
ت است تا حقیقت قدر خروج از مرکز بدانیم جون قرین کنیم دو قوس
ه ر ح ر شه ت یکی ازیشان با دیکری لکن این قسی دیکر ٤ ممکن نیست
کی بحقیقت بدانند بی انك اول مقدار خروج ازمرکز بدانند ونقطهٔ ابعد
بعد الا انك ممکن است کی ارا بتقریب بدانند بی انك متقدم شوذ علم
بابشان هردو بحقیقت از قبل انك واقع نمی‌شود میان ایشان از اختلاف
جنری بسیار بس بناء امر درآن بران کنیم کی میان دوقوس رّ سه سه ت
ک ل ل م اختلافی نیست کی ورا قدری باشد.

اما جون تقدیم کنیم[1] ارا. فرض کنیم کی کواکب ثلثه از[2] فلك
معدل‌المسیر ا ب حاست (شکل ١٠٩) ونقطه ا ازان اول‌حال‌را[3] ازاحوال
ثلثه‌ونقطه ب ثانی‌را اران ونقطه ح ثالث‌را وتوهم کنیم مرکز فلك‌البروج

(شکل ١٠٩)

را نقطه ء و وصل کنیم خطوط ا ء ب ء ح ء[4] و اخراج کنیم ح ء را

١- کردیم ٢- را ٣- یا ٤- ندارد.

باستقامت تا نقطه ہ و وصل کنیم دیکر خطوط ہ ا ا ب ب ہ و برون آریم
ا عمده ہ ر ہ ح ا ط .

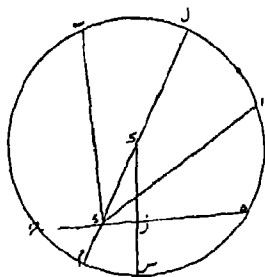
بس بجهت انك قوس ب حـ موتر قوسی معلوم است ازفلك البروج
زاویه ب ء حـ معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ہ ء ح معلوم باشد و خط
ہ ح کی موتر اوست معلومست وزاویه ہ ح ء قایمه است بس مثلث ء ح
ہ معلوم الصورة باشد و نسبت ہ ح معلوم به ء معلوم بس خط ہ ء معلوم
باشد و دیکربجهت انك قوس ب حـ کی از انمسیر درطولاست معلوماست
بس زاویه ب ہ حـ معلوم باشد و زاوبه ہ ب ح باقیه معلوم باشد و زاویه
ہ ح ب قایمه است بسمثلث ب ہح معلومالصورة باشد ونسبت ہ ح معلوم
به ب معلوم بسخط ہب معلوم باشد وبجهتانك قوس ا ب حـ موترقوسی
معلومست از فلك البروج زاویه ا ء حـ معلوم باشد وهمچنان دیکر زاویه
ا ء ہ معلوم باشذ و زاویه ہ ر ء قایمه است بس مثلث ء ہ ر معلوم الصورة
باشد و نسبت ء ہ معلوم به ر معلوم بس خط ہ ر معاوم باشد .

ودیکر بجهت انك ووس ا ب حـ کی ازان مسیر درطول است معلوم
است بس زاوبه ا ہ حـ معلوم باشد و زاویه ا ء ہ معلوم بوذ بس زاویه ہ ا
ء معلوم باشد و زاویه ہ ر ا قایمه است بسمثاث ا ہ ر معلوم الصورة باشد
و نسبت د ہ[1]معلوم به ا معلوم بس خط ہ ا[2]معلوم باشد .

ودنکر بجهت انك قوس ا ب کی ازان مسبردرطول است معلومست
بس زاویه ا ہ ت معلوم باشد و زاویه ا ط ہ قـا یمه است بس مثلث ہ ا ط

١ـ ہ ر ٢ـ ا ہ

معلوم الصورة باشد و نسبت ه ا معلوم بهر یکی از دو خط ا ط ط ه معلوم
بس هر یکی از در خط ا ط ط ه معلوم باشد و ه ب معلومست بس ط ب
باقی معلوم باشد وزاویه ا ط ب قایمه است بس خط ا ب اذن معلوم باشد
وخط ا ه هم معلوم است بس قوس ه ا معلوم باشد وقوس ا ب ح هم معلوم
بوذ بس جمیع ان وان قوس ه ا ب ح است معلوم باشد بس جون اتفاق افتد
کی خط ح ه قطر ان فلك باشد مرکز او بران باشد وازان مقدار خروج
او از مرکز بدانند .

و اگر جنان نباشد ما برون آریم از نقطه ع خطی کی بمرکز او
بکذرد کی نقطه ک است وآن ل ک د م ل ک ع م است وبرون اریم عمود
ک ند سه بس بجهت انك روشن شد کی هر یکی ازدوخط ح ه ه ع معلوم
است خط ح ع باقی معلوم باشد و سطح ه ع در ع ح اعنی سطح ل ع در ع
م معلوم باشد و با مربع ک ع مثال مربع نصف قطر باشد بس خط ک ع
معلوم باشد و ان مقدار [1] ما بین
المرکزین است و نسبت او بنصف
قطر فلك معدل المسیر معلوم است .

(شکل ١١٠)

و دیگر بجهت انك هر یکی
از دو خط ند ح ع [2] معلوم است
خط ع ند معلوم باشد و خط ع ک معلوم است و زاویه ک ند ع قایمه
بس مثلث ع ک ند معلوم الصورة باشد و زاویه ند ک ع (شکل ١١٠)

١- ندارد ٢ - ندارد

معلوم بس قوس م سہ معلوم باشد و قوس حـ م سہ[1] معلوم است بس قوس حـ م معلوم باشد و او ان است کی میان اقرب قرب است و میان حال ثالثه .

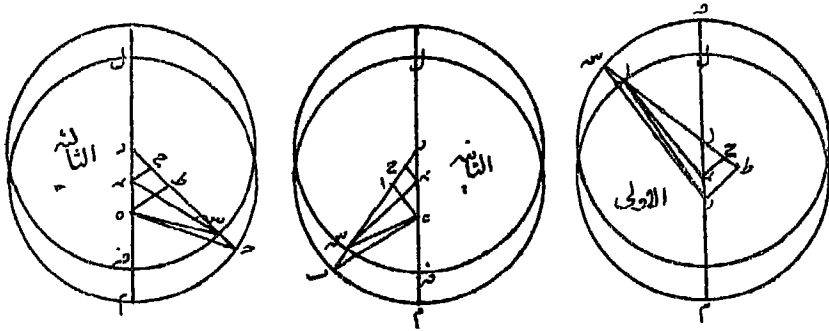
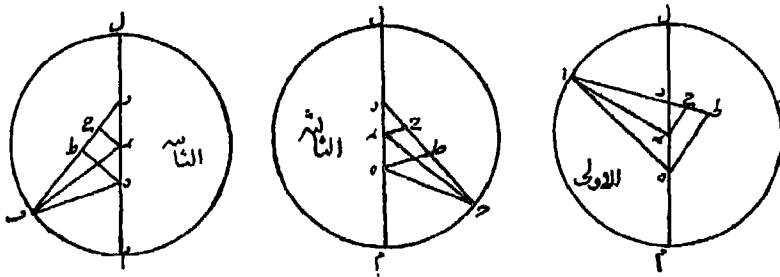
و همچنان قوس ا حـ کی از ان مسیر در طول است معلوم است بس قوس ل [2] ر کی میان ابعد بعدست و میان حال ثانیه معلوم باشد و قوس ا ب هم معلوم باشد بس قوس ا ل [3] کی میان ابعد بعدست و میان حال اولی معلوم باشد .

و بعد از ان باید کی بدانیم مقادیر اختلافات قسی مطلوبه از فلك البروج کی ذکر ایشان از بیش رفت در هریکی از احوال ثلثه برین جهت و وضع کنیم از برای هریکی از ان صورتی مفرده

و او ان است کی فلك حامل را ل م کنیم حول مرکز ع و فلك معدل المسیر نہ سہ حول مرکز ر و قطری کی مارست بمرکزین نہ ل م و بر و مرکز فلك البروج نقطه ه و فرض کنیم کی مرکز فلك تدویر در حال اولی بر نقطه ا باشد و در ثانیه بر نقطه ب و در ثالثه بر نقطه حـ و فرض کنیم کی خطوط و اعمده مخرجه در ان چنان است کی در صورت [4] ثلث

بس بجهت انك قوس نہ سہ کی از ان مسیر در طول است معلوم است بس زاویه نہ ر سہ معلوم باشد و زاویه ع ح ر قایمه است بس مثلث ر ح ع معلوم الصورة باشد و نسبت ر ع [5] معلوم بهر یکی از دو خط ع ح ح ر معلوم

۱- هم ۲- ل ب ۳- آن ٤- صور ٥- ز د

بس هر یکی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یکی از خطوط ء ر ء ب ء حـ کی نصف قطرفلك حامل‌است معلوم است بس هریکی از خطوط

(شکل ۱۱۱)

ا ح ب ح حـ ح معلوم باشد وهر یکی از دوخط ح ط ط ہ هم‌معاومست بس هر یکی از خطوط ا ہ ب ہ حـ ہ معلوم باشد و هر یکی از زوایاء ط ا ہ ط ب ہ ط حـ ہ معلوم‌است‌جه‌مثلثات‌ہ ا ط ہ ب ط ہ حـ ط معلوم‌الصورة‌اند و بجهت انك خط ر سہ کی نصف قطر فلك معدل المسیرست معلوم است بس‌هریکی ازدو خط ر ط ہ معلوم باشد و زاویه سہ ط ہ قایمه‌است بس خط ہ سہ معلوم باشد و زاویه سہ ط معلوم است جه مثلث ط سہ ہ معلوم‌الصورة است بس هریکی از زوایاء ا ہ سہ ب ہ سہ حـ ہ سہ کی‌موتر قسی اختلافات مطلوبه است از فلك‌البروج معلوم باشد در احوال ثلث .

و جون کوکب را می بینند درین احوال بر خطوط ہ ا ہ ب ہ حـ بس روشن است کی اکر حرکت مرکز فلك تدویر او بر فلك ل م‌نبودی بل کی برفلك نه سہ بوذی بر نقطه سہ بوذی از ان و کوکب را بر خط ہ سہ دیدندی و مقادیر زوایا[1] اختلاف زاید بودندی بر مواضع مرآی‌ایشان یا ناقص از ان و بحسب این مقادیر ابعاد مراکز افلاك خارجه ازمرکز ارض هم معلوم باشد و حینئذ ابعاد هر یکی از احوال ثلث از دو نقطه

۱- ی

ا بعد بعد واقرب قرب درفلك معدل المسيراقل باشد يا ا كثراز ابعادايشان از ان هردو كی بان مقادیرست هم

و ممكن است [1] كی بیان كنیم كی مقادیر [2] ابعادیست كی بارصاد می یابند باین وجه واو ان است كی وضع كنیم از برای هریكی ازاحوال ثلث صوری [3] شبیه بانچ از بیش رفت .

بس بجهت انك هریكی از زوا یا (شكل ١١٢) ا ر ل ب ر م حـ ر م معلومست و زاویه ء ح ر قایمه مثلث ر ح ء معلوم الصورة باشد و نسبت ر ء معلوم بهریكی از دو خط ء ح ح د معلوم

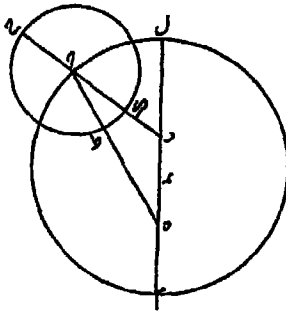
بس هر یكی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یكی از خطوط

(شكل ١١٢)

ء ا ء ب ء حـ كی نصف قطر فلك حامل است معلوم است بس هریكی از خطوط ا ح ب ح حـ ح معلوم باشد و هریكی از دو خط ح ط ط ہ هم معلومست بس هریكی از خطوط ا ہ ب ہ حـ ہ معلوم باشد و هر یكی از زوایاء ط ا ہ ط ب ہ ط حـ ہ معلوم است جه مثلثات ثلث معلوم الصورة اندبس هر یكی اززوایاء اہ ل ب م ہ حـ ہ م معلوم باشند وایشان مقادیر ابعادی اند كی از ابعد بعد و اقرب قرب است در احوال ثلث و این موافق مقادیر ابعادیست كی برصد می یابند و انجا روشن شد كی جون موضع كوكب در

١ـ هم ٢ـ این ابعاد موافق مقادیر ٣ـ صورتی

حال ثلثه [1] معلوم باشد و بعد او از نقطه اقرب قرب معلوم موضع هر یکی از دو نقطه ا بعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد .

واگرمارسم کنیم حول مرکز ح فلك تدویر ح ط ک (شکل ۱۱۳) ما را نزد ان مسیر درطول از نقطه ل کی ابعد بعدست از فلك معدل المسیر معلوم باشد جه زاویه ل ر ح معلوم است و ما را دیگر قوس ط ک کی ما [2] بین نقطه ک است کی اقرب قرب است و میان کوکب کی بر نقطه ط است معلوم باشد جه زاویه ہ ح ر معلوم

(شکل ۱۱۳)

است و حینئذ در وقت حال ثلث [3] بعد کوکب بمسیر [4] در طول از نقطه ابعد بعد از فلك معدل المسیر و بعد او [5] مسیر او در اختلاف ازنقطه ابعد بعدازفلك تدویر معلوم باشد .

و در معرفت مقادیر افلاك تداویر کواکب ثلثه .

و از بی ابج گفتیم تا بیان کنیم مقادیر این افلاك را جنانك وصف می کنیم و او ان است کی رسم کنیم فلك حامل را ا ب ح حول مرکز ء و [7] قطر او ا ء ح و برو نقطه ہ و مرکز فلك البروج و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ر و توهم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک و وصل کنیم خطوط ر ب ح ہ ب ط ء ب [8] و برون آریم بخط ر ب دو عمود ہ ل ء م و فرض کنیم کی موضع کوکب نقطه ک است و وصل کنیم خط ہ ک و برون اریم بران [9] نقطه ب عمود ب ند

بس بجهت انك مسیر در طول از نقطه ا بعد بعداز فلك معدل المسیر

۱ـ ثالثه ۲ ـ در . ۳ ـ ثالثه ٤ـ او ٥ ـ بمسیر ٦ـآن ۷ ـ و ب
۸ ـ ندارد ۹ ـ از

معلوم اسب و[1] راویه‌ں ر حـ[2] معلوم باشد و راو به ء م ر[3] قائمه است
بس مثلث ر م ء معلوم الصوره باشد و نسبت ر ء معلوم بهر یکی ار دو خط
ء م م ر[4] معلوم

بس هر یکی ار دو خط ء م م رمعلوم باشد و خط ء ب و ان نصف
قطر فلك حامل اسب معلومست و راو یه ب م ء قائمه اسب بس خط ب م
معلوم باسد[5] بجهت انك هر یکی ار دو خط م ل ل ه معلوم اسب بس خط
ل ب معلوم باشد و خط ب ه[6] معلوم باشد و راو به ه ل ب قائمه اسب
بس مثلث ب ل ه معلوم الصوره باشد و راو به[7] ب ل معلوم و راو به ب ر
حـ معلوم بود بس راو به ب ه حـ ادں معلوم باشد

و دیکر بجهت انك بعد کوکب ار نقطه‌اقرب قرب معلوم اسب راو به
حـ ه ک معلوم باشد و راو به ب ه ک باقیه معلوم باشد و راو به[8] ه
ىـ ب قائمه اسب

بس مثلث ب ه ىـ معلوم‌الصوره باشد و نسبت ه ب معلوم بـ ىـ معلوم
بس خط ب ىـ معلوم‌باشدو برای انك قوس ح ک معلوم اسب‌وان‌ار نقطه ابعد
بعد سب‌تاموضع کوکب بس راویهٔ ح ب ک معلوم باشد و راو یه ح ب ط
معلوم اسب حه او مساوی راو به ه ب ر معلومه اسب بس راو به ط ب ک
باقیه معلوم باشد و روشن شده بود کی راو به ک ه ط[9] معلوم اسب بس
راو به ب ک ىـ ادں معلوم باسد و راو به ب ىـ ک قایمه[10] بس مثلث ک
ىـ ب معلوم الصوره باشد و نسبت ىـ ب معلوم بـ ک معلوم بس ب ک
معلوم باشد و[11] نسبت او بنصف قطر فلك حامل معلوم[11] و اینست انچ
خواستیم کی بیان کنیم

---

۱ ـ ندارد ۲ـ ر ب ح ۳ ندارد ٤ ر ٥ـ و ٦ هم ۷ ـ ندارد
۸ ـ ندارد ۹ـ اسب ۱۰ ـ ندارد ۱۱ ـ ندارد

ر[1] در تصحیح حرکات دوری این کواکب و باین طریق شناختیم حرکات دوری کواکب ثلثه را .

و او ان است کی رسم کنیم فلك حامل را ا ب ح حول مرکز ء (شکل ۱۱٤) و قطر او ا ء ح و برو مرکز فلك البروج نقطه ہ و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ر و توهم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط و وصل کنیم دوخط ء ب د ب ح و برون آریم بخط ء ب عمود ر ک

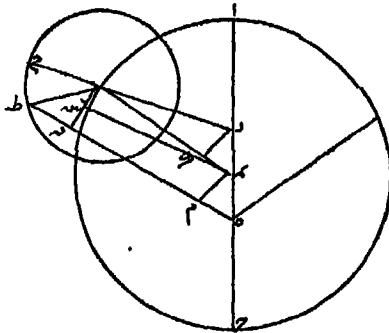
و فرض کنیم کوکب را نزد نقطه ط و وصل کنیم خط ب ہ[2] و برون آریم خط[3] ہ ل موازی ان وروشن است کی مسیر اوسط شمس بران باشد و وصل کنیم خط ہ ط و برون آریم بران دو عمود ء ب ب[4] نہ و بخط ب نہ عمود ء سہ بس شکل ء م نہ سہ قایم الزوایا باشد بس بجهت انك زاویه اہ ط کی از ان مسیر کوکب مرای است از ابعد بعد معلوم است و

(شکل ۱۱٤)

زاویه اہ ل کی از ان مسیر اوسط شمس است هم معلوم بس زاویه ط ہ ل اعنی زاویه ب ط ہ معلوم باشد و زاویه ط نہ ب قایمه است بس مثلث ب ط نہ معلوم الصورة باشد و نسبت ط ب معلوم بب نہ معلوم بس خط ب نہ معلوم باشد و بجهت انك زاویه ء ہ م معلوم است و زاویه ء م ہ قایمه است

بس مثلث ہ م ء معلوم الصورة باشد و نسبت ہ ء معلوم بهریکی از دو خط ء م م ہ معلوم بس هریکی از دو خط ء م م ہ معلوم باشد بس خط نہ سہ معلوم باشدو خط سہ ب هم معلوم باشد وخط ء ب کی نصف قطر فلك حامل است معلوم استوزاویه ب سہ ء قایمه بس مثلث ء سہ ب معلوم الصوره باشد

۱- ز ۲-ط ۳-ندارد ٤- ر.

وزاویه ب ء سہ معلوم [1] است و [2] زاویه ب سہ ء قایمه بس مثلث ء سہ ب معلوم الصورة باشد و زاویه ب ء سہ معلوم [2] و زاویه ب ء م معلوم باشد و زاویه ب ء ه هم معلوم باشد بس زاویه ر ء ب معلوم باشد و زاویه ر ک ء قایمه است بس مثلث ء ر ک معلوم الصورة باشد (شکل ١١٥) ونسبت ر ء معلوم بهریکی ازدو خط ء ک ک ر معلوم بس هریکی ازدو خط ء ک ک ر معلوم باشد و خط ک ب باقیه معلوم و زاویه ب ک ر قایمه است بس خط ب ر معلوم باشد وراویه ر ب ء معلوم است ازبرای انك مثلث ء ر ب معلوم الصورة است و از انجهت هم زاویه ب ء ا معلوم باشد بس زاویه ا ر ب اذن معلوم باشد و او محیط است بمقدار بعد موضع کوکب بمسیر اوسط او در طول کی موضع مرکز فلك تدویرست کی نقطه ت است ازنقطه ا بعد بعد واز انجهت موضع او ازفلك البروج معلوم باشد

(شکل ١١٥)

و بجهت انك زاویه ا ه ل کی ازان مسیر اوسط شمس است معلوم است واومساوی مجموع هردوزاویه مسیر کوکب است درطول ودراختلاف وزاویه ا ر ب کی ازان مسیر درطول است معلوم [3] بس زاویه ح ب ط کی از ان مسیر دراختلاف است معلوم باشد وار انجهت بعد کوکب از ابعد بعد از فلك تدویر معلوم باشد.

ح [4] در حاصل حرکات دوری کواکب خمسه .

وجون مقادیر حرکات این کواکب درطول ودراختلاف و حرکات ابعد بعد افلاك خارجة المراکز معلوم است ما را در هر مدتی کی فرض

١ـ ندارد ٢ـ ندارد ٣ـ است.

کنبم انرا مبان دوزمان معلوم بس‌جون زیادت‌کنیم انرا برحاصل مواضع ایشان در زمـان اول انج حاصل شوذ مواضع ایشان باشد در طول و در اختلاف و مواضع ابعد بعد از افلاك خارجة المراکز در زمان ثانی . و این اخر مقالت دهم است از مجسطی .

مقالت یازدهم

از فن دوم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

سه باب است و دو شکل

۱ در انك جکونه بدانیم از حرکات دوری مسیرات حقی را بر سبیل اشکال هندسی

وجون دانستیم امرحرکات دوری این‌کواکب را و اختلاف مسیر ایشان‌ما[1] بیان‌کنیم هم‌کی‌جکونه بدانیم مواضع‌حقی‌ایشان بطریق‌خطوط.

و این بان[2] باشدکی‌رسم‌کنیم (شکل ۱۱٦) فلك حامل را ا ب ح حول‌مرکزء وقطراو ا ء ح و بران‌مرکزفلك‌البروج‌نقطهٔ ه ومرکزفلك معدل‌المسیرنقطه ر وتوهم‌کنیم‌حول نقطه ب فلك‌تدویر ح ط ک وفرض کنیم کی کوکب بر نقطه ک باشد[3] و وصل کنیم خطوط ر ب ط ه ب ح ه ک ک ب و برون آریم برخط ب ح عمود ک ل بس بجهت انك ما بیان‌کردیم کی جون مسیر درطول معلوم باشد اعنی‌زاویه ا ر ب[4]زاویهٔا ه ب معلوم باشد وهمجنان زاویه ه ل ر اعنی‌زاویه‌ح ب‌ط معلوم

(شکل ۱۱٦)

باشدوزاویه ط ب‌ک‌کی ازان مسیراختلاف‌است‌معلوم‌است بس‌جمع‌زاویه ح ب ک معـلوم باشد و زاویه ک‌ل ب قـائمه است بس مثلث ب ل ک معلوم‌الصوره باشد و نسبت ب ک‌معلوم بهر یکی‌از دو خط ک‌ل ل ر[5] معلوم‌بس‌هر یکی از دوخط ی ل ب ل معلوم باشدوخط ه ب هم معلوم‌است

۱ـ ما ۲ـ واو باین باشد ۳ـ ندارد ٤ـ و ٥ـ ب

بس نسبت جميع ه ل بل ک معلوم باشد و زاويه ه ل ک قايمه است بس
مثلث ل ه ک معلوم الصورة باشد و زاويه ک ه ل معلوم و زاويه ا ه ل
معلوم بوذ بس جميع زاويه ا ه ک کی محيط است ببعد مرای کوکب از نقطه
ابعد بعد معلوم باشذ

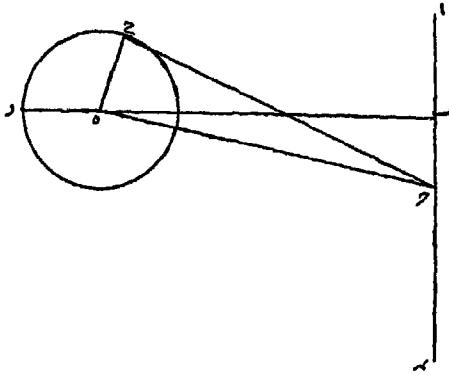
ب درمعرفت عمل جداول اختلافات مسير کواکب خمسه .

و بعد از انچ تقديم کرديم انرا بايد کی هر يك را ازين کواکب
جدولی باشد از برای اختلافات جزوی ابشان تا علم بمواضع حقی ايشان
آسان شود و بايد کی بعد از اعداد مشترکه در جدولی کی منسوب است
بثالث اجزاء اختلافی باشد کی لازم ايد از قبل فلك معدل المسير اکر
مرکز فلك تدوير لازم محيط او بوذی و در رابع فضل بين الاختلافين
اعنی انك لازم ايد از قبل فلك حامل وانك لازم ايذ از قبل فلك معدّل
المسير ودر خامس فصل[1] ميان اختلافی کی از قبل فلك تدوير لازم آيذ
کی در جدول سادس است ميان انك فلك تدوير در بعد ابعد باشد وميان
انك در بعد اوسط باشد ودر سابع فضل ميان اين اختلاف وميان انك در
بعد اقرب باشد وميان انك در بعد اوسط باشد و در ثامن دقايقی باشد کی
ماخوذ اند از ستّين کی بان بدانند مقدار انچ بفضل رسذ ميان اختلافات
عظمی کی از قبل فلك تدوير باشد جون در ما بين ابعاد ثلثه باشد .

ووجهی کی باوانرا بدانند ان است کی خطی را کی مارست بمرکز
فلك بروج و مرکز فلك معدل المسير خط ا ب ح ء کنيم وفرض کنيم
کی مرکز فلك البروج نقطه ح است و مرکز فلك معدل المسير
نقطه ب و برون اريم خط ب ه ر و رسم کنيم حول نقطه ه فلك
تدوير رح وبرون آريم خط ح ح کی مماس او شود و وصل کنيم دو خط

---

١ ـ فضل .

حه ه ح و فرض کنیم کی بعد مرکز فلك تدویر درهر یکی از کواکب
خمسه‌از نقطه بعد ابعد بمسیر او در طول معلوم باشد واز برای آن کی بیان

(شکل ۱۱۷)

کردیم کی چون زاویه
اب ه معلوم باشد سمت
خط ح ه بخط ه ح معلوم
باشد و زاویه ه ح ح
قائمه‌است (شکل ۱۱۷)
پس مثلث ح ه ح
معلوم الصوره باشد و
زاویه ه ح ح معلوم واو
محیط است بمقدار اختلاف اعظم کی لازم می آید از قبل فلك تدویر پس
مقادیر اختلافات عظمی درابعاد ثلثه معلوم باشد ودیگرفصل میان اختلافات
در ابعادی کی یاد کردیم معلوم باشد.

ح[1] در حساب مسیر کواکب درطول.

و بعد ازعلم ما بمسیر هر یکی ازین کواکب در طول ودراختلاف
ما مواضع حقیقی ایشان بدانیم هم برین وجه کی فرا گیریم از جدولی کی
خاص باشد بان کوکب ابج بحیال اجزاء مسیر درطول است درجدول ثالث
پس از آنك زیادت کنیم بران و نقصان کنیم از ان ابج مابازی اوست از
جدولی رابع آنگاه اگراجزاء مسیر درطول اقل باشد ازصد وهشتاد نقصان
کنیم او را ازان و زیادت کنیم بر اجزاء مسیر اختلاف واگر[2] اکثر
باشد زیادت کنیم او را بران و نقصان کنیم اورا ازاجزاء مسیراختلاف
پس هر یکی ازین دو مسیر معدل باشد آنگاه فرا گیریم ابج بحیال
اجزاء مسیردرطول است درجدول ثامن وآبج بحیال اجزاء مسیراختلاف

۱- ح ۲- مراکز

معدل است در جدول خامس وسادس و سابع بس اكر انچ درجدول ثامن
است الی النقصان باشد ضرب کنيم انرا درخامس وقسمت کنيم انچ مجتمع
شود برستّين ونقصان کنيم انچ برون ايذ ازسادس و اكر الی الزياده باشد
ضرب کنيم انرا درسابع و قسمت کنيم انچ مجتمع شود . بر ستين وزيادت
کنيم انچه برون‌آيد برسادس آنگاه اگراجزاء مسير اختلاف معدل اقل
ازصد وهشتاد شده زيادت کنيم آنچه حاصل شود بعد ازآن براجزاء مسير
طول [1] ومعدل ونقصان کنيم او را ازان اكر اكثر باشد انچ حاصل‌شود
بعد موضع مرای کوکب باشد ازنقطه ابعد بعد دران وقت واين اخرمقالت
يازدهم است از مجسطی [2] .

مقالت دوازدهم

ازفن دّوم ازجمله جهارم کی در علم رياضی است

جهار باب است و هشت شکل [3] در انچ بتقديم ان احتياج است

[4] در معرفت رجوع بکواکب خمسه

اما جون بحقيقت بدانستيم انچ تقديم کرديم بدرستی بدان کی از
بی آن می روذ کی بحث کنيم ازرجوعات قلىل و کثير اين کواکب .

بس می کويم کی اختلافی کی کاىن است بحسب قياس بشمس اكر
ان از جهت فلك تدو بر عارض می شود ومسير فلك تدوير ومسير کوکب
درآن جنان باشد کی فرص کردىم .

اكر اخراج کنند از ابصار ما خطی مستقيم کی قطع فلك تدوير
کند بوجهی کی سبت ىصف انچ واقع شود ازان در فلك تدوير بخطی کی
ميان أن نقطه باشد کی موضع قطع است کی ازجهت بعد اقرب است ومىان
ابصارما جون نسبت مسير فلك تدوير باشد بمسير کوکب ان نقطه ان باشد

---

١ ـ ندارد ٢ ـ و الحمدلله رب‌العالمين ٣ ـ ندارد ٤ ـ آ.

کی جون کوکب انجا رسد اورا واقف بینیم وا کر اختلاف ازجهت فلك خارج مرکز عارض می شود ان [1] ممکن است کی باشد در کواکب ثلثه فقط باین و جه کی مرکز فلك خارج مرکز حرکت کند حول مرکز فلك البروج و توالی بروج حرکتی‌مساوی حرکت شمس‌وسطی و کوکب حرکت کند در فلك خارج مرکز حول مرکز او برخلاف توالی بروج حرکتی مساوی مسیر اختلاف .

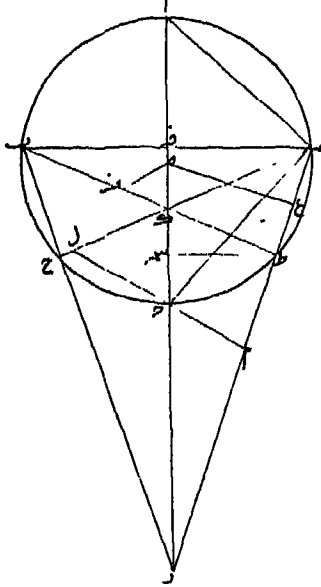
بس جون اخراج کنند خطّی مستقیم در فلك خارج مرکز کی بمرکز فلك البروج بکذرد و نسبت نصف جمیع او باصغر قسمین او جون نسبت مسیر فلك خارج مرکز باشد بمسیر کوکب جون کوکب بموضع‌قطع رسد کی از جهت بعد اقرب است ازین فلك او را واقف ببنیم

و ما بیان کنیم اتفاق این دو وجه را و استواء اقدار و نسب دریشان هردو .

فرض کنیم تدویری کی بران ا ب ح ء باشد حول مرکز ه و قطر او اه ح و برون اریم او را تا نقطه ر کی مرکز فلك البروج است‌وفصل کنیم‌از دوجانب نقطه ح کی اقرب‌قرب است دو قوس ح ح ح ط متساوی و برانیم بردو نقطه ح ط دو خط ر ح ب ر ط ء و وصل کنیم دو خط ء ح ب ط متقاطع برنقطه ك .

بس می کویم اولا کی سبت ا ر بر ح [2] جون نسبت ا كاست ‌به‌ی ح جه‌وصل کنیم دو خط ا ء ء ح وبرانیم برنقطه‌ح خطل‌ح م موازی خط ا ء بس‌زاویه ء ح ل قایمه‌باشدوخط ل ح مساوی خط ح م جه‌زاویه ل ء ح مساوی‌زاویه ح ء م است ونسبت ا‌ء بجه م اعنی ار بر ح جون‌نسبت ا ء باشدبل ح اء ی ا ی به ی ح بس اکردایره ا ب‌ح ء فلك خارج‌مرکز

۱- این . ۲- خ

باشد نقطه ی مرکز فلك البروج باشد و نسبتی کی بر جهت فلك تدویر خط ا ر را باشد کی بعد اعظم است خط[1] ر حه کی بعد اصغرست جون نسبتی[2] باشد کی برجهت فلك خارج مرکز خط ا ی را باشد کی بعد اعظم است بخط ی حه کی بعد اصغرست . (شکل ١١٨)

(شکل ١١٨)

و می گویم دیگر کی نسبت ع ر بر ط جون نسبت ف ک است به ک ط جه وصل کنیم خط ب نه ع و برون آریم خط ط سه موازی ان بس خط ب نه مساوی خط نه ع باشد و نسبت نه ع بط سه اعنی ع ر برط جون نسبت ب نه باشد به سه ط اعنی ب ك ب ك ط بس جون ترکیب کنم نسبت جمیع هردو خط در د ط برط چون نسبت ب ط باشد بط ک وا کر اخراج کنم دو عمود ه ع ه ف نسبت ع د بر ط جون نسبت ع د بر ط جون نسبت ف ط باشد بط ی و دیکر نسبت ع ط بط ر جون نسبت و ی باشد به ی ط[3]

بس اکر این نسبت بر جهت فلك تدویر جون نسبت مسیر[4] فلك تدویر باشد بمسیر کوکب نظیر ان بر جهت فلك خارج مرکز جون نسبت ف ط باشد بط ی و نسبت[5] در استعمال ما این نسبت ان است کی نسبت مسیر فلك تدویر بمسیر کوکب جون نسبت مسیر در طول است فقط بمسیر در اختلاف جه سبت مسیر فلك خارح مرکز بمسیر کوکب جون نسبت مسیر اوسط شمس است کی جون نسبت مسیر کوکب است در طول و در[6] اختلاف مجموع بمسیر او در اختلاف.

---

١ - بخط ٢ـ سبت ٣ـ بط ك ٤ـ ندارد ٥ـ وسبب ٦ـ ندارد .

وباید کی بیان کنیم کی دو نقطه ح ط تحدید آن دو موضع می کند[1]
کی در نشان تخیل و قوف باشد و قوس ح ط قوس رجوع کوکب است
وقوس باقی تمام دایره را قوس استقامت او وابلونیوس از برای این تقدیم
مقدّمه کرده است .

و او این است و کی چون مثلث ا ب ح باشد و ضلع ب ح از و
اطول باشد از ضلع ا ح و فصل کنند خط ح ء و اقصر باشد از خط ا ح
نسبت ح ء بد ب اعظم باشد از نسبت زاویه ا ب ح بزاویه ب ح ا جد سطح
ا ء ح ه متوازی الاضلاع تمام کنیم و[2] فرض کنیم کی هردو خط ب ا
ح ه بر نقطه ز متلاقی شوند ورسم کنیم بر مرکز او ببعد ا ه قطعهٔ دایره
کی بنقطه ح بگذرد و این ح ه ح است پس نسبت مثلث ا ه ز بمثلث ا ه ح
اعنی نسبت خط ز ه[3] بخط ه ح اعظم باشد از نسبت قطاع ا ه ح بقطاع
ع ا ه ح اعنی نسبت زاویه زاه بزاویه ه ا ح لکن نسبت ز[4] ه به ح چون
نسبت ح ء است بد ب و دو زاویه زاه و ا ح مساوی دو زاویه ا ب
ح ا اند پس از انجهت نسبت ح ء بد ب اعظم باشد ازنسبت زاویه ا ب ح
بزاویه ب ح ا و روشن است کی این نسبت به بسیاری اعظم باشد اگر خط
ح ء اعظم باشد از خط ا ح

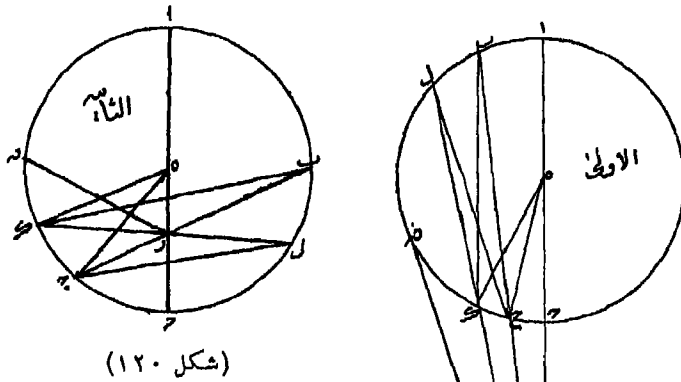
وچون تقدیم کردیم از افرض کنیم بر جهت فلك تدویر بر جهت فلك
خارج مرکز هم دایره ا ب ح (شکل ۱۱۹) حول مرکز ه وقطر او ا ه ح
کی بنقطه ز گذشته است
کی بصر ست ونسبت ه ح
بح ز اعظم است از نسبت
مسیر فلکی کی کوکب

(شکل ۱۱۹)

در آن حرکت می کند بمسیر کوکب پس ممکن باشد حینئذ اخراج خط

۱ـ کند ۲ـ واگر ۳ـ اه ۴ـ و.

ر ح ب تا نسبت نصف خط ب ح بخط ح رجون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب.

بس می کویم کی جون کوکب بنقطه ح رسذ بر هر یکی از جهتین تخیل ما کند کی او را وقوفی هست و هر دو قوس را کی فرا گیرند از دو جانب نقطه ح انج از جهت ابعد بعد باشد قوس استقامت او بوذ وانج از جهت اقرب قرب بوذ قوس رجوع او بس فرا کیرند [1] اولا از جهت ابعد بعد قوس ی ح و وصل کنیم خط ر ی ل و همجنان خطوط ب

(شکل ۱۲۰)

ی ی ه ه ح بس بجهت انك خط ب ح در صورت اولی (شکل ۱۲۰ و ۱۲۱) اعظم است[2] ار خط ب ی ودر ثانیه اصغر[3] ازو و[4] نسبت ح ح بح راعظم باشد ازنسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ب ح بس نسبت نصف خط ب ح بخط ح ر کی جون نسبت

(شکل ۱۲۱)

مسیر فلك است بمسیر کوکب اعظم باشذ از نسبت زاویه ح ر ی بضعف زاویه ک ب ح اعنی زاویه ک ه ح بس نسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ه ح اقل باشد ازنسبت مسیر فلك بمسیر کوکب وزاویه کی نسبت او بزاویه ک ه ح جون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب اعظم باشد اززاویه ح

۱- یم ۲ - ندارد ۳ - است ٤ - ندارد.

ر ک و فرض کنیم که ح ر ند باشد[1] در ازمان متساویه چون کوکب قوس
ك ح قطع کند منتقل شود بخلاف توالی بروج بمقدار زاویه ح[2] ر ك و
بسبب مسیر فلکی کی کوکب در ان متحرك است منتقل شود کوکب بر
توالی بروج بمقدار زاویه ح ر ند بس بر هر یکی ازین دو جهت کوکب
را بینند برتوالی بروج سیر کرده باشد بمقدار[2] زاویه ک ر ند.

و باین مسلك روشن شود عکس انج کفتیم و او انست کی قوس
ک ح را از جهت اقرب قرب کرفته باشند ما[3] نسبت نصف ل ک به ک ر
جون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب جه وصل کنیم خط ل ح و کوئیم
بجهت انك خط[4] ل ح و کوئیم بجهت انك خط ک ر اعظم است از خط
ر ح نسبت ل ک به ک ر اقل باشد از نسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ل ح
بس نسبت نصف خط ل ک بخط ك ر اقل باشد[5] از نسبت[5] زاویه ح ر ک
بضعف زاویه ک ل ح اعنی زاویه ح ه ک

وجون عکس کنیم انج تقدیم کردیم واجب باشد کی نسبت زاویه
ک ه ح بزاویه ح ر ک اقل باشد از سبت مسیر کوکب بمسیر فلك

بس زاویه کی نسبت ما واین نسبت باشد اعظم باشد از زاویه ک ه ح
وانتقال بخلاف توالی بروج اکثر باشد از انتقال بتوالی بروج. و روشن
است کی ابعادی کی در آن نسبت ه ح بح ر اعظم از نسبت مسیر فلك[6]
بمسیر کوکب نباشد ممکن نباشد اخراج خطی دیکر کی احداث مثل این
نسبت کند و کواکب را واقف نبینند و نه راجع بجهت انك جون خط
ه ح اصغر نیست از خط ه ک نسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ه ح اقل
باشد از نسبت خط ه ح بخط ح ر و نسبت خط ه ح بخط ح ر اعظم نیست
از نسبت مسیر فلك بمسیر کوکب بس نسبت زاویه ح ر ی بزاویه ی ه ح
اقل باشد از نسبت مسیر فلك بمسیر کوکب

---

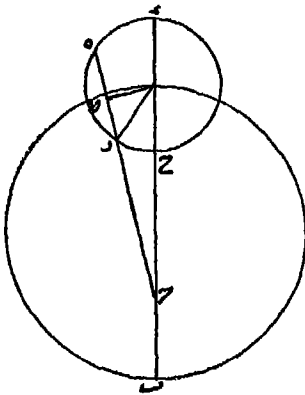
۱ ـ پس ۲ ـ ندارد ۳ ـ تا ٤ ـ ندارد ٥ ـ ندارد ٦ـ میسر.

وبحهت انك ما بیان کردیم کی موضعی کی دران این عارض شود مسیر کوکب درو بر توالی بروج باشد پس واجب شود ار ان کی بیانند ار فلك تدویر پس[1] و نه ار فلك خارج مرکز قوسی کی در ان کوکب را راجع بینند.

ب در معرفت رجوعات کواکب خمسه.

و چون ایچ متصل است باس ان بوذ کی بدانیم مقادیر رجوعات این کواکب را و مدت ارمان ایشان چون ابعاد مراکز افلاك[2] تداویر ایشان ار مرکز زمین معلوم باشد.

پس ما انرا بیان کنیم بر ین گونه فرض کنیم کی دایره ا ب (شکل ۱۲۲) فلك حامل است وقطر او ا ح ب وبرو مرکز فلك البروج نقطه ح[3] رسم کنیم حول مرکز ا فلك تدویر ء ه ر ح و اخراج کنیم خط ح ر ه اخراجی کی چون برون آریم[4] برو عمود ا ط بیست خط ط ر بخط ر ح چون نسبت مسیر فلك تدویر باشد بمسیر کوکب

(شکل ۱۲۲)

پس بجهت انك خط ا ء کی نصف قطر فلك تدویر هر یکی ارین کواکب است معلومست و خط ا ح کی بعد مرکز فلك تدویر است ار ارض معلومست پس خط ح ء معلوم باشد وخط ح ح هم معلوم باشد و سطحی کی محیط شود بان دو خط ء[5] ح ح اعنی ایچ محیط شود بان دو خط[5] ه ح ر معلوم باشد و خط ح ر معلومست بجهت انك نقطه ر معلوماست پس خط ط ر معلوم باشد وخط ا ر هم معلومست وزاویه ا ط ر قایمه پس مثلث ر ط ا معلوم الصوره باشد و زاویه ر ا ط معلوم.

---

۱ ـ بدارد ۲ ـ فلك ۳ ـ و ٤ ـ آرند . ٥ ـ بدارد .

و دیکر بجهت انك حط [١] حـ ر ط معاوم است و حط حـ ا معلوم و راویه حـ [٢] قایمه بس مثلث حـ ا ط معلوم‌الصوره باشد وراویه ط ا حـ معلوم بود بس راویه ر ا حـ باقی کی راویه مسیر احـلافست کی بیند معلوم باشد و راویه ا حـ ر کی راویه رجوع است کی ار قبل مسیر کوکب است ار احد الوقوفین با حالی کی مسمی است بطرف لسل معلوم باشد و ابح باجراء مسیر احتلاف رسد بحصهٔ اشان ار مسیر معدل در طول بحسب سببی کی بیں المسیر بن است یکی ار ایشان با دیکری درسایر ابعاد معلوم‌ست بس جمیع قوس رجوع معلوم باشد و ایام آن هم معلوم باشد و باید کی بداند کی این [٣] مقادیر کی بیان کردیم انرا موافق مقادیری است کی برویت ادراك ان می کنند درهر یکی ارین کواکب.

حـ درصفت عمل حداول وقوفات این کواکب

وچنانك ما دانستیم ابح [٤] تقدیم کردیم همچنان باید کی این وقوفات راجداولی باشد تا آسان شود علم بمواضع ایشان چون‌مراکز افلاك تداویر در میان اوسط ابعاد ایشان باشد و اعظم انها یا اصغر ان وباید کی بعدار اعداد مشترکه هر یکی را [٥] ارین کواکب دو جدول باشد کی درپیشان مسیراحتلاف معدل باشد ار ابعدبعدی کی بینند ودراول ار اسماء راهردو ابعاد وقوف اول باشد ودرثانی ابعادوقوف ثانی چون مراکز افلاك‌تداویر در ابعاد ثلثه باشند.

واما اکر در میان این ابعاد باشند ما بدانیم انرا اردقایقی کی در جدول ثامن‌است ارجداول احلافات مسرجه بداند ارقبل اعظم‌احتلافی کی کاین‌است بسبب مسیر احتلاف مقادیر ابعاد فلك تدویر کی بحسب ان باشد احتلاف مواضع وقوفات را

و باید کی بداند کی [٦] رجوعاتی را [٧] ادراك کردند در ان مراکز

١ـ حطی ٢ـ ا طح ٣ـ آن ٤ـ بدارد ٥ دارد ٦ ـ چون ٧ کی

افلاك تداویر نفس ناطقه[1] موضع ابعد بعد يااقرب قرب نبودند بل كی ميان ايشان بعدی محدوداست درهر يكی ازين كوكب[2] بس ما استخراج كرديم ازان مقاديری كی واجب است كی ايشان را باشد جون مراكز در نفس موضع ابعد بعد و اقرب قرب باشد برين جهت .

اما در كوكب زحل و مشتهی[3] درمابين ابعادی كی يا ذكر ديم اختلافی نبوذ كی انرا قدری بسيار باشد و از انجهت اثبات كرديم ايشانرا اعداد مسير اختلاف مبتدی از ابعدبعدی كی بينند از فلك تدوير .

واما در كوكب[4] باقی ما فراكرفتيم فضل ميان نقطه وقوف وميان موضع بعد اوسط از فلك خارج مركز و ضرب كرديم انرا در فصلی كی ميان بعد اعظم است ا[5] اصغر و ميان بعد اوسط وقسمت كرديم انج مجتمع شد بر فضلی[6] كی ميان بعدی است كی فرض كرده ايم او را از ابعد بعد يا اقرب قرب و ميان بعد اوسط انج خارج شذ فضل[7] بوذ ميان بعدی كی موضعی الوقوفين را بوذ از نقطه اقرب قرب جون مركز فلك تدوير در بعد ابعد يا بعد اقرب باشد و ميان بعدی كی در بعد اوسط باشد انكاه حينئذ اجزائی كی از نقطه ا قرب قرب مرای فلك تدويرست و انج از ا بعد بعدست تا موضع وقوف اول معلوم باشد و همچنان اجزائی كی از نقطه ابعدبعد باشد تا موصع وقوف ثانی معلوم‌باشد واو آن‌است درجداول هر يكی است از كوا كب .

و بعدازين ممكن باشد كی بدانيم ابعاد مواضع وقوفاتی كی در مابين مواضعی باشد كی ياذ كرديم جون بعد ا ر ا بعد بعد ازفلك خارج مركز بمسير ا وسط معلوم باشد جه ما فرا گرفتيم فصل[8] ميان بعد فلك تدوير درين موضع و ميان بعد ا وسط و ضرب كرديم انرا در فضلی كی ميان

---

۱ ـ نقطه ۲ ـ كواكب ۳ ـ و مشتری ٤ ـ كواكب ٥ـ با ٦ـ فصلی
۷ـ فصل ۸ـ فضل.

اجزاء مسیر اختلاف مرای است در وقوفات جون مرکز فلك تدویر در ابعد بعد باشد و میان اجزاء مسیر اختلاف مرای در بعد اوسط وقسمت کردیم ایح مجتمع شد برفصلی کی میان ابعاد بعیده و ابعاد وسطی است ایح برون اید فضل بوذ میان اجزاء مسیر اختلاف درمواضعی کی وضع کردیم کی مسیر درطول منتهی باشد [1] مسیر اختلاف جون فلك تدویر دربعد اوسط باشد .

و جون ابعاد مواضع وقوفات اول کی کاین اند در بعد اوسط از فلك خارج مرکز از ابعاد بعیده مرای از فلك تداویر معلوم بوذ و درین کواکب عبر عطارد اقل بوذ [2] از ابعاد مواضع این وقوفات کی کاین اند در بعد اعظم از فلك خارج مرکز از ابعاد بعیده مرای از افلاك تداویر و در عطارد اکثر بودند از ان بمثل اجزائی کی فصل است کی یافتیم انرا درمواضعی را کی وضع کردیم کی مسیر در طول منتهی شد باز جه ما جون نقصان کنیم انرا از اجزاء بعد وقوفی کی کاین است در موضع بعد اوسط در جمیع این کواکب عبر عطارد و زیادت کنیم در عطارد مارا اجزاء بعد موضع این وقوف ازنقطه ابعد بعد مرای ازفلك تدویر معلوم باشد و جون نقصان کنیم این اجزا را از جز[3] ا دور واحد ایح باقی ماند معلوم باشد و ان اجزاء بعد موضع وقوف ثانی است

و بدرستی کی آسان شود دانستن اینك اکر با اجزاء مسیر اختلاف مرای را فرا کیریم [4] بل کی اجزاء مسیر در طول عبر معدل فرا کیریم [5] ایح بحال آن است ازجداول اختلاف مسیر و نقصان کنیم انرا از اجزاء مسیر اختلاف مرا می کی یافتیم انشانرا اکر اجزاء مسیر در طول اقل از صد وهشتاد باشد و زیادت کنیم بران [6] اکثر باشد ایح حاصل شود[7] قوس وقوف باشد مبتدی از بعد اوسط .

۱- وبیان ۲- بودند ۳- ازاجزاء ٤- نگیریم ٥- بافراگیریم ٦- اگر ۷- شود

ی در معرفت ابعاد عظمی زهره وعطارد از شمس.

وبعداز انک بیان کردیم آنچ عارض می‌شود و در رجوعات کواکب خمسه تا بیان کنیم دیگرمقادیر ابعاد عظمی از آفتاب کی این دو کوکب زهره وعطاردرا می‌باشد در سایر اجزاء بروج بعداز انک موضع هریکی از دو نقطه ابعاد بعیده ایشان معلوم باشد و دیگر موضع ایشان هر دو از فلک البروج معلوم باشد.

فرض کنیم اولاً در کواکب زهره کی خطی کی ما راست با بعد بعد خط ا ب ح ی ه است و نقطه آ از و ابعد بعد و نقطه ت مرکز فلک معدل‌المسیر و نقطه ح مرکز فلک حامل ونقطه ی مرکز فلک‌البروج و برون اریم از نقطه ی [1] مرکز فلک‌البروج و برون اریم ازنقطه [2] ح خط ح ر ورسم کنیم حول نقطه ر فلک تدو بر ح ط وبرون اریم از نقطه ی خط ی ط کی‌مماس [3] باشد اما در صورت اولی (شکل۱۲۳) از ناحیت صباحیه‌متقدمه او ودرثانیه‌ازناحیت مسائیه‌تالیه [3] ا و ووصل کنبم‌دوخط

(شکل۱۲۳)

ب د ح ر ط و برون اریم ا عمده ح ی ح ل ب م بس بجهت انک هریکی

---

۱ - ندارد ۲- او ۳- تالیه.

از دو خط ا ء ء ط معلوم الوضع است زاویه ا ء ط معلوم باشد و زاویه
حـ ک ء قایمه است بس مثلث ء ک حـ معلوم الصوره باشد و زاویه
ء حـ ک معلوم و نسبت ء حـ معلوم ی ک [1] معلوم .

بس خط حـ ک اعنی خط ل ط معلوم باشد [2] چه خط ر ط کی
نصف قطر فلك [3] حامل است معلوم است و زاویه ر ل حـ قایمه بس مثلث
حـ ل ر [4] معلوم الصوره باشد و زاویه ر حـك معلوم و زاویه ك حـ ک قایمه
است مثلث [6] حـ م ب معلوم الصوره باشد و نسبت ب حـ معلوم بهر یکی ازدو
خط حـ م م ب معلوم بس هر یکی از دو خط حـ م م ب معلوم باشد و خط
م ر معلوم باشد وزاویه م ب ر قایمه است بس مثلث د م ب معلوم الصوره باشد
وزاویه ب ر م معلوم و روشن شده بود کی زاویه ا حـ ر معلوم است بس
زاویه ا ب د حینئذ کی زاویه مسیر در طول است معلوم باشد و ان مقدار بعد
شمس است بمسیر اوسط او از نقطه ابعد بعد موضع او بمسیر اوسط معلوم باشد
وهمچنان موضع اوحقی هم معلوم باشد .

و از انجهت [8] اکثر تباعد صباحی این کوکب در صورت اولی و
اکثر تباعد مسائی او در صورت ثانیه (شکل ۱۲۴) از [9] موضع شمس

(شکل ۱۲۴)

۱ ـ بحـ ك ۲ ـ پس خط ر ل معلوم باشد ۳ ـ تدویراب معلوم است
وخط ر ح که نصف قطر فلك. ۴ـ ح ر ل ۵ ـ ح ۶ ـ زاویه ر ح د معلوم باشد و
دیگرزاویه ا ح ر معلوم باشد وزاویه د ب م ح قایمه است پس ۷ـ ب م ر ۸ـ که ۹ـ او

حقی معلوم باشد جون موضع او از فلك البروج معلوم باشد .

و اما کوکب عطارد[١] از برای انچ عارض میشد او را درظهورات او کی اورا در آن بینند ما طلب مقدار اعظم بعد مسائی کردیم و اوان است کی بیان موضع او و میان ابعد بعد[٢] اقرب بیست جزو باشد و اعظم بعد صباحی او و اوان است کی میان او و میان اقرب قرب او این مقدار باشد هم . و جون بحسب اصولی کی موضوع است این کوکب[٣] را آن بوذ کی جون مسیر مرای او معلوم باشذ مسیر او در طول معلوم نباشد جه نصف قطر فلك حامل او[٤] باقی نمی ماند ابدا بر مقداری واحد از طول وهرگاه کی مسیر او در طول معلوم باشد مسیر مرای او معلوم باشد

بس بایذ کی هر جزوی را از اجزاء فلك البروج دو موضع باشد کی مایلی او باشد[٥] یکی بخلاف توالی بروج و دیکر بتوالی تا آسان شوذ کی بدانیم از آن دو بعد اعظم کی اورا باشد در آن دو موضع بعد اعظمی را کی اورا باشد در[٦] ان دو موضع بعد اعظمی را[٦] کی اورا باشد درآن جزو کی خواستیم .

اکنون بیان کنیم اولا بعد اعظم[٧] مسائی او چون میان موضع او ومیان ابعد بعد آن مقدار باشد کی تحدید کردیم وفرض کنیم کی قطری[٨] ما رست با بعد بعد وان نقطه آ است ا ب حا ت و برو مرکز فلك البروج نقطه ح و مرکز فلك معدّل المسیر نقطه ب و توهم کنیم او لا کی مرکز فلك تدویر در نقطه ابعد بعدست بس شمس بمسیر اوسط او در آن موضع باشد و موضع حقی او معلوم باشد و رسم کنیم حول نقطه (شکل ١٢٥) آ فلك تدویر ر ح و برون ارىم ح ح .

کی مماس ناحیه مسائی او شود ووصل کنیم خط ا ح س بجهت

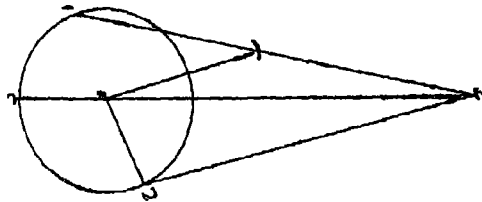
---

١ ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ کواکب ٤ ـ ندارد ٥ ـ باشد ٦ ـ ندارد .
٧ ـ اعظم بعد ٨ ـ کی.

انك حط ا د کی بعد اعظم است معلوم است وخط ا ح کی نصف قطر فلك

(شکل ۱۲۵)

تدویر [1] معلوم است وراویه ا ح د قایمه است پس مثلث د ح ا معلوم الصوره باشد و راویه ا د ح معلوم و آن بمقدار بعد موضع کوکب است ار نقطه ابعد بعد پس ار آنجهت بعد اعظم او ار موضع شمس حقی معلوم باشد.

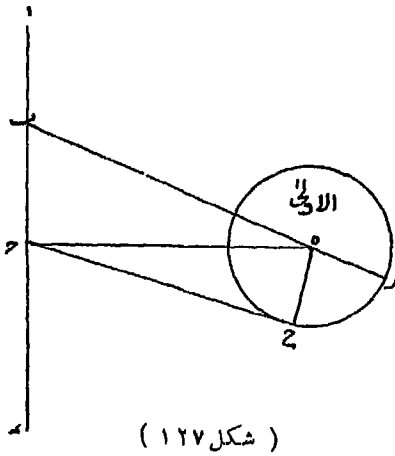
و دیگر فرض کنیم کی بعد مسیر در طول ار نقطه ابعد بعد معلوم است پس شمس بمسیر اوسط او دران موضع باشد و موضع حقی او معلوم باشد واخراج کنیم خط ب ه را اخراجی کی محیط شود تاخط ب ا براویه کی مقداری ان بعد مسیر باشد ارنقطه ابعدبعد ورسم کنیم حول نقطه ه فلك تدویر (شکل ۱۲۶) ر ح وبیرون ارىم خط د ح کی مماس باشد مسائی او

(شکل ۱۲۶)

شود و وصل کنیم دو خط د ه ه ح پس بجهت انك راویه ا ب ه کی ار ان مسیر در طول است ار نقطه ابعد بعد معلوم است پس راویه ا د ه کی اران مسیر مرای است معلوم باشد وخط د ه کی بعدست حسبشدمعلوم است وخط ه ح کی نصف قطر فلك تدویر است معلوم است وراویه ه ح د قایمه است پس مثلث ح د ه معلوم الصوره باشد وراویه ه د ح معلوم و ارانجهت

۱ـ اسب

زاویه ا ح ح معلوم باشد و ان بمقدار بعد موضع کوکب است از نقطه ا بعد بعد و از برای آن بعد اعظم او ازموضع شمس حقی باشد.

(شکل ۱۲۷)

(شکل ۱۲۸)

وبجهت انك فضل میان هردو موضع کوکب معلوم است وهمچنان فضل میان بعدین اعظمین معلومست بس ابج بان رسد کی میان موضع اول است و میان نقطه کی بعد آن ازابعد بعد او ان مقداری است کی تحدید کردیم معلوم باشدبس جون نقصان کنیم انرا از اعظم بعدین کی او را باشند در ان دو موضع ابج حاصل شود مارا معلوم باشد و ان اعظم بعد مسائی او باشد از موضع شمس حقی جون دران نقطه باشد کی یاد کردیم

وباس مسالك[1] ما[2] بعینه بدانیم هم اعظم بعد[3] صباحی او وجون میان موضع او واقرب قرب از ان مقداری باشد کی تحدید کردیم چه ما اگر تو هم کنیم سورتی شبیه بصورت متقدم و وضع فلك تدویر در ان بسر توالی بروج باشد و خروج خط مماس او ازجهت صباحی او و بعد مسیر در طول ازنقطه اقرب قرب برتوالی بروج معلوم باشدو این بعد درصورت اولی وثانیه (شکل ۱۲۷ و ۱۲۸)

۱- شکل ۲- ندارد ۳- ندارد

اقل از بعد باشد در صورت ثانیه بمقداری معلوم زاویه ع ب ه کی از
ان مسیر در طول است از اقرب قرب معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه
و همچنین زاویه ع ح ه کی از ان مسیر مرای است معلوم است [1] و برهان
منتظم شود چنانك تقدیم کردیم در شکلی کی بیش [2] تا منتهی شود بانك
ان حاصل ما را معلوم باشد و [3] ان اعظم باشد [3] و ان اعظم بعد صاحبی
اوست از موضع شمس حقی چون در ان نقطه باشد کی یاد کردیم و بعد
از ان باید کی از برای این بعدیم کردیم جدولی باشد از برای معرفت مقادیر
این ابعاد در اوایل بروج و در اول از ان بروج [4] اثناء عشر باشد [4] و در ثانی
و در ثالث ابعاد صباحی و مسائی کوکب زهره و در رابع و در خامس ابعاد
صباحی و مسائی کوکب عطارد انتست اخر مقالت دوازدهم از مجسطی [5]

مقالت سیزدهم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

هشت باب است و ده شکل

۱ در اصولی کی عمل بان کنند در کواکب خمسه .

وچون اینج باقی ماند از علم این کواکب آن بود کی بدانیم ممر ایشان
در عرض و بدانیم دیگر ابعاد ایشان از شمس نزد ظهور ایشان و اختفاء
ایشان ما مقدم داشتیم اولا علم ابعاد ایشان در عرض چه عارض می‌شود از
قبل آن در ظهور [6] اختفاء ایشان اختلافی کی اورا قدری است

پس می گوییم [7] این کواکب را دو اختلاف در عرض عارض می‌شود
چنانك ایشان را دو اختلاف در طول عارض می‌شود چه روشن شده است
از قیاسات جزوی در هر یکی از ایشان کی هر گاه کی موضع طول معدل
و موضع اختلاف معدل بقدر [8] هر یکی از ایشان رابع دایره باشد بقرب
اما اعالی ایشان از جهات شمالی یا جنوبی و اما نایی از ابعد بعد مرای
از فلك بدویر کوکب را در سطح فلك البروج بیابیم

1- باشد 2- از ایشان 3- ندارد 4- آنها عشر 5- والحمدلله رب العالمین
وصلی الله علی محمد واله الطاهرین 6- و 7 که 8- بعد

و اما کواکب ثابته اعنی زحل و مشتری و مریخ هرگاه کی مسیر ایشان در طول در قسم اقرب باشد از ارض ایشانرا شمالی بینند وبعدایشان در شمال جون مسیر ایشان در اقرب قرب باشد از افلاك تداویر ایشان اکثر باشد از ان جون مسیر ایشان در ابعد بعد باشد از ان و هرگاه کی مسیر ایشان درطول در قسم اقرب باشد از ارض امر در ان بر خلاف آن باشد کی یاذ کردیم اعنی او را جنوبی بینند بس ابعاد بعیده از افلاك خارجة المراکز شمالی باشند و ابعاد قریبه [1] جنوبی و ابعاد قریبه از افلاك تداویر ایشان مایل باشند بجهتی کی افلاك خارجة المراکز میل می کنند بان جهت و اقطار ایشان کی بر زوایاء قایمه باشند بر اقطاری کی باشند بابعد بعد از ایشان ابد اموازی سطح فلك البروج باشد .

و اما زهره و عطارد کی مسیر ایشان درطول در قسم ابعد یا اقرب باشد از ارض و مسیر ایشان هم در ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر ایشان بعد ایشان بشمال یا جنوب متساوی باشد اما زهره شمالی باشد ابدا وعطارد جنوبی ابداً وهرگاه کی مسیر ایشان در بعدین اوسطین باشذ از فلك تدویر ایشان اعنی جون در اعظم ابعاد ایشان باشذ از شمس اکر مسیر ایشان درطول در ابعد بعد باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره شمالی باشد ابداً و اعظم بعد صباحی [2] و جنوبی واما درعطارد بخلاف ان باشد کی یاذ کردیم و اکر مسیر [3] ایشان در طول در اقرب قرب باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره جنوبی باشد [4] و اعظم بعد صباحی اوشمالی

و اما درعطارد بخلاف ان باشد کی گفتیم و هرگاه کی مسیر معدل ایشان هردو در طول درعقدتین باشد اگر مسیر در فلك تدویر بر بعد ربع دایره باشد از دو جانب ابعد بعد ا و یا اقرب قرب او ایشان در سطح فلك البروج باشند و اکر مسیر در فلك تدویر در [5] ابعد بعد ا و باشد

۱ـ مرائیه ۲ـ او ۳ـ مسیرات ٤ـ بود ٥ ـ هردو.

عقده دراکبر[١] نصف دایره است کی زیادت است[٢] اما در زهره میل شمالی باشد و اگر در نصف دایره است کی نقصان راست میل جنوبی باشد واما[٣] عطارد برخلاف ان باشد کی یاذ کردیم .

و اکر مسیر در فلک تدویر در اقرب قرب[٤] باشد اگر عقده در نصف دایره[٥] است کی نقصان کنیم[٦] راست[٧] میل اما زهره میل جنوبی باشد[٧]

و اما در عطارد برخلاف آن باشد کی وصف کردیم بس واجب شوذ ار انچ کفتیم کی میل فلک خارج مرکز ایشان حرکت کنند و عود کنند بانچ برآن بودند[٨] تا عودات افلاك تداویر ، و مرکز فلک تداویر ایشان جون در عقدتین باشند در سطح بروج[٩] و اکر در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند در غایت بعد باشند .

اما در زهره بشمال و اما در عطارد بجنوب ، و اما فلک تدویر ایشان ایشان را دو اختلاف است .

اما قطری کی مارست بابعد بعد مرای غایت میل او درعقدتین باشد از فلک خارج مرکز و اما قطری کی قاطع این قطرست برزوایاء قایمه غایت انحراف او در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلک خارج مرکرو باین اسم اعنی انحراف تمیز کردیم اسم این میل را از غیر او .

و اما امر در خلاف انچ کفتیم انست کی قطر اول در سطح فلك خارج مرکز باشد جون در ابعد بعدا و یا اقرب قرب ا و باشد[٩] و قطر ثانی درسطح فلک البروج باشد بهرکاه کی درعقدتین باشد کی یاذ کردیم.

ب در صنت حرکات میل و انحراف کی کاین است بحسب اصولی کی وضع کرده اند اترا .

---

١ ـ اگر ٢ ـ راست ٣ ـ در ٤ ـ درقرب اقرب او ٥ ـ باشدکه زیادتی راست اما در زهره میل جنوبی باشد واگردرنصف دایره است ٦ ـ ندارد ٧ ـ میل شمالی باشد ٨ ـ تا ٩ ـ باشند .

و بدرستی کی روشن می شود از انچ بعدیم کردیم کی افلاك خارجة المراکز این کواکب مایل اند از سطح فلك البروج و برمرکز او میل ایشان باشد الامك درکواکب ثلثه اعنی زحل ومشتری ومریخ ثابت اند و از انجهت مستعل می شود افلاك تداویر ایشان درعرض بجهت شمال و جنوب .

و اما زهره و عطارد فلك خارج مرکز ایشان منتقل می‌شوند بتعلیه فلك تدویر ایشان بجهتی واحده عینها اما در زهره بشمال ابداً و اما در عطارد بجنوب ابدا .

و اما اقطار افلاك تداویر کی مار باشد [1] تابعد بعد مرای ایشان چون در سطح فلك خارج مرکز باشند ابتداء حرکت کنند بردوایری صغار کی موضوع باشند برد اطراف ایشان کی برد اقرب قرب اند و مقادیر ایشان مساوی مقدار تباعد این اقطارست درعرض وایشان قایم‌اند برسطوح افلاك خارجه المراکز و مراکز ایشان موضوع است در ان و حرکات این اقطار تابع مسراب درطول‌اند وابتدا حرکت ایشان ازیکی اردو موضع تقاطع این دوایر باشد با سطوح افلاك تداویر و میل کنند بشمال و نقل کنند با حویش سطوح افلاك تداویر را

اما بحرك ایشان در ربع اول [2] تا بهایت شمالی و اما در ربع ثانی با سطح فلك خارج مرکز و اما درربع ثالث تا [3] نهایت جنوبی واما ربع باقی با سطحی کی در ان بودند [4] ابتداء

وواجب است کی ابتداء این حرکت و موضع عوده او اما درکواکب ثابتة از موضع عقده این باشد

واما د زهره از اقرب قرب ازفلك خارج مرکز واما درعطارد از ابعد بعد از ان و اما اقطاری کی قایم اند بردوایاء [5] قایمه براقطاری

---

١ ـ باشد ٢ـ تا ٣ـ ا ٤ـ در ٥ ـ زوایای

کی ذکر ایشان ازبیش رفت ایشان درکواکب ثلثه یاباقی‌اند ابداً بر موازاة سطح فلك البروج ما میل کنند از و بانج انرا قدری نباشد .

و اما در عطارد و زهره ایشان هم جون در سطح فلک البروج باشند حرکت کنند بردوایری صغار کی موضوع اند اطراف ایشان کی از بی روز ازبروج یعنی‌اطراف مسائی[1] ایشان[2] و مقادیر ایشان مساوی مقدار تباعد است درعرض وایشان قایم‌اند برسطح فلک البروج ومراکز ایشان براقطاریست موازی سطح فلك‌البروج وحرکات اقطارمثل حرکات ان‌دیگراقطارست‌وابتداء حرکت ایشان‌ازیکی‌ازدوموضع‌است‌کی‌یاد کردیم بسوی شمال و نقل کنند باخویش اطراف این اقطارکی ازناحیه مسائی اند مثل ان ترتیبی کی ذکر ان از بیش رفت و واجب است کی ابتدا این حرکت و موضع عوده ا و .

اما در زهره از عقدهٔ باشد کی در نصف دایرهٔ است کی زیادت است[3] ، واما درعطارد ازعقده باشدکی‌درنصف دایره باشدکی نقصان‌است .

و باید کی بدانند کی این دوایر صغار را تنصیف می کند اولاك ازیشان این مثل باشد جه وقتی‌منتهی شود کی‌محاذ کوکب درعرض بجهتین محاذی مساوی[4] باشد برین جهت فقط الا انك عارض می شود کی این حرکتی کی یاد کردیم برمراکز این دوایر نباشد بل کی برمراکزی دیگر باشد کی بعد ایشان از مراکز دوایر بقیاس بعدی باشد کی میان مرکز فلك معدل‌المسیرست و مرکز فلك‌البروج[5] زمان عوده درین دوایر مساوی زمان عوده است در فلك‌البروج و همجنان دیگر ازمان حرکت درارباع ایشان مساوی ازمان حرکت مرای است کی‌نظایرایشان‌اند از فلك‌البروج بس اگرحرکت درین دوایر برمراکز اشان بوذی آنچ تقدیم ذکر ان کردیم از امر این کواکب عارض نشدی[6] البته ، اما مسیر

١ـ نداود ٢ـ ندارد ٣ـ راست ٤ـ متساوی ٥ـ چه ٦ـ نشود

در هر یکی ار ارباع اشان بحهت انکه حسند[1] در ازمانی بودی مساوی ارمان[2] مسر در ربع دیکر

و اما مسیر فلک تدویر [3] ارباع فلک البروج امر او برین وجه می رود از برای آنچ یاد کردیم ار ابعاد ما بین المراکز در هر یکی از کواکب وا کرحرکت در بر مراکزی کی باشد کی شبیه باشند در وضع بوضع مراکز افلاك معدّلات المسیر عودات میل در[4] حرکات او و هر یکی او ارباع این دوایر مساویه الازمان باشند مر ازمان ارباع فلک البروج را کی بطابر ایشانند

حـ° در معرفت مقادیر این میول و انحرافات .

اما مواضع این میول و ترتیب ان بدرستی شناختیم ابرا و اما مقادیر جزوی ایشان کی قسی[5] است ار دوایر ای کی مار باشند بدو قطب دایره مایله بر سطح فلک البروج و قایم باشند بر و بر زوایاء قایمه علم بان آسان می شود در زهره و عطارد ار قبل مرایشان در عرض در اوضاع معروضه چه با مقدار میل ایشان می دانیم ار قبل ارصادی کی در اوقات مسیرات ایشان باشد در مواضعی کی یاد کردیم چه مقادیر میول ایشان بشمال و جنوب معلوم باشد [6]

و اما کواکب ثلثه کی زحل و مشتری و مریخ اند ممکن نیست کی مقدار اصناف میل ایشان بدانند باین طریق چه میلی کی ار قبل فلك خارج مرکزست و انچ از قبل فلك تدویرست مخالط اند ابداً هر یك ار ایشان با دیکر لکن ممکن است ار قبل ارصادی کی در ابعاد بعیده و ابعاد قریبه باشد ار افلاك خارجه المراکز و[7] ار افلاك تداویر کی تمیز کنند هر میلی را ار ان دیکر باین وجه

فرض کنیم کی فصل [8] کی [9] مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو بر زوایاء قایمه خط ا ب است و فصل مشترك

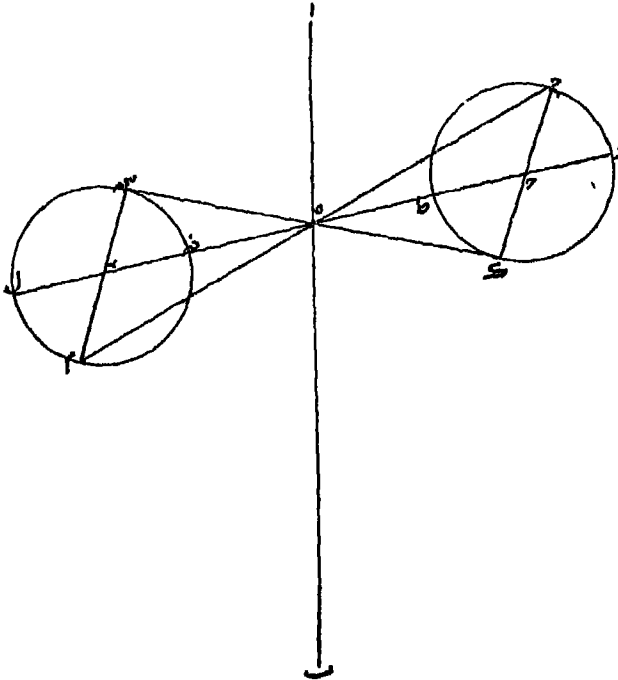
۱ــ ندارد ۲ ـ ندارد ۳ــ در ٤ــ دو ٥ ـ ح ٦ . و همچنان مقادیر انحراف ایشان هم معلوم باشد ۷ــ ندارد ۸ــ را ۹ــ ندارد

میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط حـ ء ومرکز فلك البروج نقطه ه و رسم کنیم حول نقطه حـ کی ابعد بعدست از فلك خارج مرکز وحول نقطه ء کی اقرب قرب است ازو دودایره متساوی کی بمنزلت دوایری باشند کی مار باشند باقطاب فلك تدویر وفرض کنیم کی دریشان هردو فلك تدویر میل کرده باشد بردو خط ح حـ ی م ء سهٖ بمقدار دوزاویه کی نزددو نقطه حـء اندو روشن است کی ایشان متساویان اند ووصل کنیم میان نقطه ه ومیان دو [1] نقطه از ابعد بعد از فلك تدویر بدوخط ه ح ه م و میان او ومیان دو نقطه اقرب قرب [2] به دو خط ه ی ه سهٖ و روشن است [3] کی جون کوکب نزد دونقطه ی سهٖ باشد مقابل افتاب باشد وجون نزد دو نقطه ح م باشد مقارن او باشد.

و اما کوکب مریخ ما مقدار میل [4] بدانیم از قبل قیاساتی کی در اوقات مقابلات او باشد شمس را جون در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه مقدار میل او بشمال و جنوب معلوم باشد.

اما بعد در شمال محیط شود بان زاویه ا ه ی [5] و اما [6] بعد در جنوب محیط شود بان [7] زاویه [8] ب ه سهٖ و فضلی کی میان ابشان است هم معلومست. بس باید کی زاویه میلی بدانیم کی ازقبل فلك خارج مرکز است کی زاویه ا ه حـ است و زاویه میلی کی از قبل فلك تدویرست کی زاویه ح حـ د است جه ما جون بیان کنیم [9] از قبل اختلاف مسیر این کوکب کی زوایائی کی نزد بصر باشد و موتر ایشان باشد قسی مساوی از فلك تدویر کی نزد اقرب قرب باشند ازاو نسبتی آنجه موتر آنست جون [10] فلك تدویر در ابعد بعد باشد از فلك [11] خارج مرکز بآنجه موتر آنست

۱- ندارد ۲- ندارد ۳- شد ٤- او ٥- را ٦- ما ۷- ندارد ۸- بزاویه
۹- کردیم ۱۰- مرکز ۱۱- ندارد.

چون مرکز دراقرب قرب[1] باشد ازآن نسبتی معلومه است و دوقوس ط ی نه سه (شکل ۱۲۹) متساوی‌اند بس ازان جهت نسبت زاویه حه ی بزاویه

(شکل ۱۲۹)

ع ه سه ان نسبت باشند بعبنها بس اگر ما فرا کیریم فضلی[2] کی میان هریکی از دو زاویه ا ه ی ب ه سه معلومه است و نسبت کنیم انرا بفضلی کی میان دو مقدار نسبت معلومه است کی میان دو زاویه حه ی ع ه سه است وفرا گریم از دو مقدار نسبت معلومه بحسب انچ برون‌اند مارا از نسبت مارا از ان مقدار هریکی ازدوزاویه حه ک ع ه سه معلوم شود و هر یکی از دو زاویه ا ه ح ب ه ع باقین کی از ان میل فلک خارج مرکزند معلوم باشند و واجب شوند کی قوس ط ک کی میل فلک تدویر اوست هم

۱- درقرب اقرب ۲- فصلی .

معلوم باشد واوان معدارست کی محیط است بان دوراو به ح ه ک ء ه سه
واما رحل و مشتری حون ابعاد اشان در عرض جون در ابعد بعد باشند
ازفلک حارج مرکز ایشان مخالف ابعادایشان سست جون دراقرب قرب
باشند شئ محسوس

و اما جون در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند از فلک تدویرایشان
ما مقدار میل اشان از قبل ارصادی بدانیم کی نزد ظهور ایشان و احتفاء
اشان باشد و در اوقات مقابلات ایشان شمس را چه مقادیر میول اشان
شمال وجنوب درین اوضاع معلوم باشند و جون دیکر بیان کردیم ازقبل
احتلاف مسیر این دو کوکب کی زوایایی کی نزد بصر باشند و موترایشان
باشند [1] قسی متساوی از فلک تدویر ایشان کی نزد ابعد بعد واقرب قرب
باشند از ایشان سبب [2] ابح موتران باشد نزد ابعد بعد از فلک تدویر
دابح موتران باشد نزد اقرب قرب از ان مر [3] هر یکی را ازشان سبتی
معلومه است ودوقوس ز ح ط ک متساوی‌اند پس از انجهت سبب‌زاویه
ح ه د نزاویه د ه ک ان سبب باشد بعینها کی هر یکی راست ازیشان
و لکن زاویه ح ه ی کی فصل مابین البعدین است فی‌العرض معلوم است
پس حون قسمت کنیم معدار انرا بر سبتی مثل ان سبت کی یاد کردیم
ما را زاویه ز ه ح در هردو معلوم است [4] و زاویه ا ه ح باقیه کی از ان
میل فلک حارج مرکز ایشان است معلوم باشد [5] کی قوس ط ک کی
میل فلک تدویر ایشان است هم معلوم باشد و اوان مقدارست کی محیط
شود بان دوراویه د ه ح ز ه ک

و اینست انچ حواستیم کی بیان کنیم

د [3] درصفت عمل جداول‌ممرات حزوی درعرض

وبعد از انک دانستیم مقادیر میول عظمی افلاک حارجه المراکز

۱ـ باشد ۲ـ سبب ۳ـ و ٤ ـ اشد ٥ـ وواجب سود ٣ـ ح

و افلاك تداوير بدرستي كي از بي آن مي‌رون كي بدانيم هم مقادير ميول جزوي ايشان . بس مي بايد كي اين كواكب را جداولي باشد و درثوالث از ان ابعادي باشد در عرض كي بقسي جزوي رسد از قبل تدوير جون فلك تدوير در موضعي باشد كي در ان كوكب را ميل اعظم باشد . امادر دو كوكب زهره و عطارد در عقدتين از فلك خارج مركز ايشان

و اما در كواكب ثلثه در نهايات شمالي از افلاك خارجة‌المراكز ايشان و در [1] روابع درين ثلثه ابعادي باشدكي باين قسي رسد جون فلك تدوير در نهايات جنوبي باشد مضاف بآن اكثر تباعدي كي افلاك خارجة‌ المراكز را باشد بشمال يا بجنوب . و ما [2] سلوك كرديم در معرفت اين قسي .

اما در دوكوكب زهره وعطارد برين وجه كي وصف مي‌كنيم واو انست كي فصل مشترك ميان سطح فلك‌البروج وسطحي كي قايم است برو برزواياء قايمه خط ا ب ح كنيم و فصل مشترك ميان اين سطح و سطح فلك تدوير ء ب ه

و فرض كنيم [3] كي مركز فلك‌البروج نقطه ا است ومركز فلك تدوير نقطه ه [4] و خط ا ب خطي كي ميل اعظم فلك تدوير ازان باشد و رسم كنيم حول نقطه ب فلك تدوير ء ر ه ح و فرض كنيم كي قطر ر ب ح قايم باشد برقطر ء ه بر زواياء قايمه وسطح فلك تدوير قايم بر سطحي كي ياذ كردم بر زواياء قايمه تاكل خطوطي كي اخراج كنند در ان بر خط ء ه بر زواياء قايمه موازي سطح فلك‌البروج باشد غيرخط ر ح كي او در سطح ان باشد .

ومي خواهيم كي ممرّ كوكب در عرض بيابيم جون نسبت ا ب به ه معلوم باشد و مقدار ميل كي زاويه ا ب ه است معلوم باشد و مقدار بعد

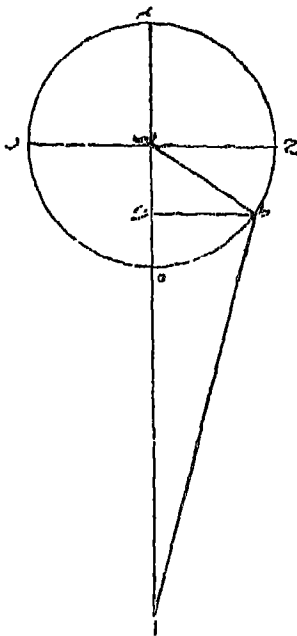
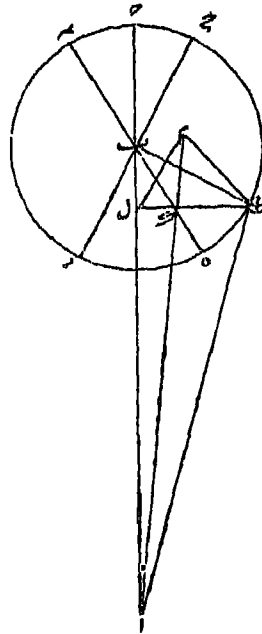
۱ـ و ذو ۲ـ و اما ۳ـ كرديم ٤ـ ندارد.

کوکب ازنقطه ه کی اقرب‌قرب‌است ازفلك تدویروآن قوس ه ط است معلوم باشد . و باید کی بیان کنیم با انچ کفتیم امر اختلافی کی لازم مسیر در طول است بسبب این صنف از میل و واجب است کی اکثر این اختلاف در موضع ممر کوکب باشد در وسط مابین نقطه ه و دونقطه ر ح جه حال کوکب درین نقطه ثلث چون حال ان است کی اورا میل نباشد بس بیرون اریم بخط ب ه عمود ط ک و بسطح فلك‌البروج دو عمود ک ل ط م ووصل کنیم‌خطوط ا ط ط ب ا م م ل وروشن‌است کی سطح ل ی ط م قایم‌الزوایا است جه ط ک موازی سطح فلك البروج است وزاویه کی محیط است باختلافی کی لازم مسیر در طول است زاویه م ا ل و انچ محیط است بممر دو [۱]عرض زاویه ط ا م ودو زاویه ا ل م ا م ط قایمتان‌باشند جه خط ا م واقع است در سطح فلك‌البروج بس بجهت انك قوس ه ط معلوم است اعنی زاویه ط ب ه و زاویه ط ک ن قایمه است مثلث‌ب‌ی‌ط معلوم‌الصورة باشد ونسبت ط ب معلوم بهریکی از دوخط ب ک ک ط معلوم [۲] باشندوبجهت انك[۳] زاویه ا ب ه کی‌زاویه میل‌است معلوم‌است و زاویه ک ل ن قایمه است بس مثلث ب ل ک معلوم الصوره باشد ونسبت ک ن معلوم بهریکی از دوخط ب ل ل ك معلوم بس هریکی از دوخط‌ب ل ل ک معلوم باشد و خط ل م کی مساوی خط ک ط است معلوم باشد بس خط ا م کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ل معلوم الصورة بس زاویه م ا ل کی زاویه مسیر درطول است معلوم باشد و خط [٤] ط م کی مساوی خط ک ل است معلوم باشد [٤] بس خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ط معلوم‌الصورة بس زاویه ط ا م کی زاویه تباعد در عرض است معلوم باشد و مقداران‌در جدول ثالث است از دو جدول کوکب زهره و عطارد و از برای انچ

۱ـ در ۲ـ پس‌هریکی از دوخط ب ك‌ك ط معلوم ۳ـ ندارد ٤ ـ ندارد.

خواهبم[1] از اعتبار امر اختلافی کی لازم مسیر درطول می‌شود بسبب میل فلك تدویرما رسم فلك تدویر درصورت مایل بکنیم[2] . (شکل ۱۳۰)

بس بجهت انك هریکی‌ازدوخط ب ی ی ط معلوم است وخطا ب کی بعداوسط است معلوم است بس خط ا ی (شکل ۱۳۱) باقی معلوم باشدودیکر خط ا ط کی موتر زاویه قایمه‌است معلوم باشد بس زاویه ط ا ك کی زاویه اختلاف مسیر در طول است معلوم باشد . و روشن شد کی او هم معلوم است جون فلك تدویر را مایل کنیم. بس اختلافی کی میان ایشان باشد هم معلوم باشد.

و اینست آنج خواستیم کی بیان کنیم اما مر[3] در عرض مرین دو کوکب را کی در ان دوموضع است کی میل اعظم دریشان عارض می‌شود

(شکل ۱۳۱) (شکل ۱۳۰)

برین سبیل دانستیم آنرا جه انج یاذ کردیم وقتی عارض می شود کی فلك

۱ـ میخواهیم ۲ـ نکنیم ۳ـ قمر.

خارج مرکز در سطح فلك البروج باشد واما کواکب ثلثه را بجهتی دیکر دانستیم جه میول عظمی افلاك تداویر ایشان با میول عظمی افلاك خارجة المراکز عارض می شود بس لازم آید کی ممرات اشان در عرض مجتمع باشند ازین دومیل کی یاذ کردیم .

جه فرض کنیم دیکر کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو برزوایاء قایمه خط ا ب (شکل ۱۳۲) است وفصل مشترك میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط ا حـ وفصل مشترك میان همین سطح وسطح فلك تدویر[1] خط ک حـ ه و مرکز فلك البروج نقطه ا ومرکز فلك تدویر[1] نقطه حـ و رسم کنیم حول ان فلك تدویر

ء ر ه ح و او را قایم کنیم بر سطحی کی یاذ کردیم بر زوایاء قایمه تا کل خطوط کی اخراج کنند در ان بر خط ء ه[2] بر زوایاء قایمه باشند اما قطر ر حـ ح از ان درسطح فلك خارج مرکز باشد و موازی سطح فلك البروج .

واما خطوط باقی از ان موازی آن دوسطح باشند کی یاذ کردیم و فرض کنیم کی قوس ه ط هم معلوم است و برون آریم بخط حـ ه[3] عمود ط ک وبسطح فلك البروج دو عمود ک ب ط ل

(شکل ۱۳۲)

ووصل کنیم خطوط ا ل ل ب ا ط . ومی باید کی بدانیم زاویه اختلافی

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ ج ه .

کی لازم مسیر در طول می شود اعنی زاویه ب ا ل و زاویه ممر در عرض اعنی زاویه ط ا ل .

بس برون آریم بخط ا ح عمودی ک م و وصل کنیم هردو خط ط ح ا ک و برمثال انچ بیان ان تقدیم کردیم هر یکی از دو خط ح ی ی ط معلوم باشد وزاویه ا ح ہ کی او [۱] آن میل فلك تدویرست معلومست وزاویه ک م ح قایمه بس مثلث ح م ک معلوم الصورة باشد و نسبت ح ک معلوم بهریکی ازدو خط ک م م ح معلوم بس هریکی ازدو خط ک م م ح معلوم باشد و بجهت انك . خط ا ح کی میل اعظم راست در نصف دایره ابعدست از ارض یا اقرب ازان معلوم باشد بس خط ا م باقی معلوم باشد و دیگر خط ا ک کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ک معلوم الصوره بس زاویه ک ا م معلوم باشد و زاویه ب ا ح کی از ان میل فلك خارج مرکزست معلوم است بس جمیع زاویه ب ا ک معلوم باشد و زاویه ا ب ک قایمه است بس مثلث ک ب ا معلوم الصورة باشد ونسبت ا ک معلوم بهریکی از دو خط ا ب ب ک معلوم بس هر یکی از دو خط ا ب ب ک معلوم باشد و خط ب ل کی مساوی خط ک ط است معلوم باشد بس خط ا ل کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا ب ل معلوم الصوره بس زاویه ب ا ل کی زاویه اختلاف مسیر در طول است کی نسبت [۲] هر دو میل لازم می آید معلوم باشد وخط ل ط کی مساوی خط ب ک است معلوم باشد بس خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا ط ل معلوم الصورة بس زاویه ط ا ل کی زاویه تباعد در [۳] عرض است معلوم باشد و مقدار ان در دو جدول ثالث و رابع است از جداول کوکب ثلثه و بجهت انك ما می خواهیم کی اعتبار کنیم امر اختلافی کی لازم مسیر

۱ـ رو ۲ـ بسبب ۳ـ در .

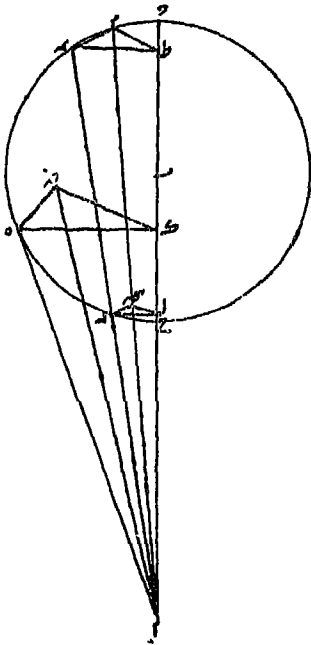
در طول می شود بسبب هردو در میلی کی در اقرب قرب باشد ما رسم کنیم در صورت فلك را جنانك مایل نباشد .

بس بجهت انك هریك از دوخط ح ک ک ط معلوم است وخط ا ح کی بعد اصغرست معلوم بس خط ا ک باقی معلوم باشد و خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است هم معلوم باشد وزاویه ط ا ك کی زاویه احتلاف مسیر در طول است معاوم باشد و روشن شده بوذ کی اوهم معلوم باشد هرگاه کی هردو میل معلوم باشند بس اختلاف میل ایشان هم معلوم باشذ و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

و امّا انج در جدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد مقادیرمر ایشان است درعرض جون فلك تدویر ایشان را انحراف اعظم باشد اعنی هرگاه کی مرکز فلك تدویر درابعد بعد واقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز وافراز کردیم آنرا از اختلافی کی عارض می شدبسبب میل فلك خارج مرکز ما [1] تناول اعمالی کی بآن محتاج شوند آسان تر باشد جنانك زوذ باشد کی روشن شود فیما بعد .

فرض کنیم کی فصل مشترك میان سطح فلك البروح وسطح فلك تدویر خط ا ب است و نقطه ا مرکز فلك‌البروج و نقطه ب مرکز فلك تدویر و رسم کنیم بران فلك تدویر ح ء ه ر و فرض کنیم کی منحرف باشد از سطح فلك البروج ما کل خطوطی کی اخراج کنند دریشان و اعمده باشند بر خط ح ح کی فصل مشترك ایشان است در مابین ایشان احداث زوایاء متساوی کنند و برون آریم خط ا ه مماس فلك تدویر و خط ا ر ء قاطع او هر چگونه کی واقع‌شود و برون اریم از نقطه ء ه ر اما بخط ح ح اعمده ء ط ه ک رل و اما بسطح فلك البروج اعمده ء م

۱ـ تا .

ه نه ر سه و وصل کنیم خطوط ط م ک نه ل سه و خط ا نه (شکل ۱۳۳)

(شکل ۱۳۳)

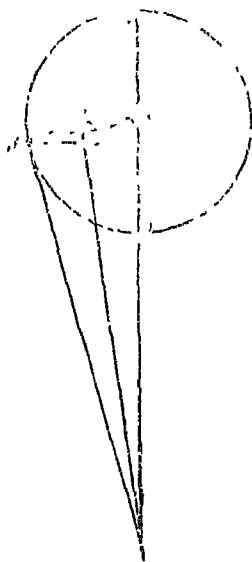
اسهام بس خط ا سهام مستقیم باشد چه نقطه ثلث در سطح فلك البروج اند و در سطح کی قایم است برو بر زوایاء قایمه اعنی انك بخط ا ر ی گذشته است و روشن است کی اختلافی کی لازم مسیر در[1] طول است مر این دو کوکب را محیط شود بان نزد این انحراف دو زاویه ط ا م ک ا نه و مر در[2] عرض محیط شود بان دو زاویه ء ا م ه ا نه پس بایذ کی بیان کنیم کی زاویه ه ا نه کی عند التماس است اعظم همه زوایاست و همچنان زاویه اختلاف مسیر در طول چه بجهت انك زاویه ه ا ک اعظم همه این زوایاست نسبت ک ه به ا اعظم باشد از نسبت هریکی از دو خط ط ء ل ر بنظر[3] او از دو خط ء ا ر ا و لکن نسبت ک ه به نه جون نسبت ط ء بدم است وجون نسبت ل ر بر سه بس نسبت نه بد ا اعظم باشد از نسبت هریکی از دو خط م ء د سه بنظر[4] او از دو خط ء ا ر ا بس زاویه ه[5] ا نه اعظم باشد از زاویه ء ا م و روشن است کی او اعظم است از جمیع زوایا کی این سبیل ایشان است و روشن شود هم کی اعظم اختلاف مسیر در طول کی از قبل انحراف است وقتی باشد کی کوکب نزد نقطه ه باشد چه محیط می‌شود بمقادیر این اختلافات زوایائی کی موتر ایشان است فصلی[6] کی میان خطوط ط ء ه ل ر است

۱ـ دو ۲ـ دو ۳ـ بنظیر ٤ـ بنظیر ٥ـ ندارد ٦ـ فضلی

ومیان خطوط ط م ک نہ ل سہ و جون نسبت باقیست برحال واحد در هریکی از ان بس نسبت فصلی کی میان دو خط ہ ک ک نہ است اعظم باشد از نسبت زیاد ا ت باقیه بخطوطی کی نظایر خط ا ع اند.

و روشن شود دیکر کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم بعد مر درعرض جون نسبت هر یکی از اختلافات مسیر در طول باشد بمعد مر[1] درعرض کی دران موضع باشد جه نسبت ک ہ به نہ جون نسبت جمیع خطوطی اند کی نظایر هردو خط ل ر ط ر اند بخطوطی کی نظایر دو خط ر سہ ع م است و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

و بعد از انك تقسیم آن کردیم [2] بمقدار زاویه انحرافی کی محیط می شود باین دوسطح در هر یکی ازین دو کوکب جون اعظم بعد ایشان بشمال یا جنوب معلوم باشد .

فرض کنیم دیکر کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج و سطح فلك تدویر خط ا ب ح است ورسم کنیم (شکل ۱۳٤) چون نقطه ب فلك تدویر ح ء ہ جنانك منحرف باشد از سطح فلك البروج برجهتی کی یاد کردیم وبرون اریم از نقطه ا کی مرکز فلك البروج است خط ا ع مماس فلك تدویر و برون اریم از نقطه ع بخط ح ہ عمود ع ر وبسطح فلك البروج عمود ع ح و وصل کنیم خطوط ب ع ر ح ا ح و فرض کنیم کی زاویه ع ا ح کی محیط می شوند بنصف تباعد در عرض معلوم است در هر یکی ازشان و می خواهیم

(شکل ۱۳٤)

۱ـ قمر . ۲ـ باید که بدانیم

کی بدانیم مقدار انحراف هریکی از فلك تدویر ایشان اعنی مقدار زاویه ء ر ح
چه چون خط ا ب کی بعد فلك تدویرست معلوم باشد و خط ب ء کی نصف
قطر اوست معلوم است خط ا ء هم معلوم گردد و نسبت خط [1] بخط ا ء چون
نسبت خط ب ء معلوم است بخط ء ر پس خط ء ر معلوم باشد و بجهت آنك
زاویه ح ا ر معلوم است و زاویه ء ح ا قائمه مثلث ا ء ح معلوم الصوره
باشد و نسبت ا ء معلوم بد ح معلوم پس خط ء ح معلوم باشد و خط ء ر
معلوم است و زاویه [3] ء ح د قائمه [3] پس مثلث د ح ء معلوم الصوره باشد
و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف است معلوم و از برای آنچ می خواهیم
اورا از [4] اعتبار امر [4] اختلافی کی لازم مسیر درطول می شود بسبب این
انحراف چون هر یکی از خطوط ا ء ء ر ء ح معلوم بوذ و زوایائی کی
نزد نقطه [5] ء ر ح [5] اند قایمه‌اند پس هر یکی از دو خط ا ح ح ر معلوم
باشد و زاویه ح ر ا قائمه است پس مثلث ا ح ر معلوم الصوره باشد و زاویه
ر ا ح معلوم و همچنان زاویه ء ا ر هم معلوم باشد و اختلافی کی میان
ایشان است هم معلوم باشد و ان مقدار آن است کی عارض می شود در
اختلاف مسیر در طول بسبب این انحراف و اینست آنچ خواستیم کی
بیان کنیم .

و چون مقادیر این انحرافات معلوم باشد اعظم بعد ایشان در شمال
و در جنوب نزد ابعاد عظمی و صغری از فلك خارج مرکز ایشان موافق
ان می باشد کی ادراك می کنند [6] از ان بارصاد چه ما بیان کردیم کی
هریکی از دوخط ا ء ء ر معلوم است و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف
است معلوم است وزاویه ء ح ر قائمه است پس مثلث ر ح ء معلوم الصوره
باشد و نسبت ر ء معلوم بدح معلوم پس خط ء ح معلوم باشد ودیگر زاویه

۱ـ ب آ. ۲ـ د. ۳ـ ندارد. ٤ـ اعتبارات. ٥ـ رح ٦ـ کنند.

ء ا ح کی زاویه تباعد اعظم است درعرض نزد ابعد بعد واقرب قرب . اما در زهره میان ان و میان مقدار انچ ادراك می کنند [۱] ازو بارصاد اختلافی محسوس نیست .

واما [۲] عطارد میان ایشان مقدار ربع جزوواحد است واین موافق ان است کی ادراك کرده‌اند بارصاد و جون بحقیقت روشن شذ کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم تباعد در عرض جون نسبت اختلاف مسیر جزوی است درطول بتباعد جزوی درعرض بدرستی [۳] آسان (بوذ [٤] دانستن مقدار تباعد در عرض کی درجدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد بجهت انك جون مقدار تباعداعظم در عرض مرین‌دوکوکب را معلوم بوذ وهمجنان مقدار اعظم اختلاف مسیر در طول ایشانرامعلوم بوذ و دیکر مقدار اختلاف مسیر جزوی در طول معلوم بوذ بس ما جون ضرب کنیم مقدار اختلاف مسیر جزوی را در طول [۵] در مقدار تباعد [۵] اعظم درعرض وقسمت کنیم انچ مجتمع شود برمقدار اعظم اختلاف‌مسیر درطول آنچ برون اند [٦] مقدار ان تباعد جزوی باشذ در عرض واوآن است کی در دو جدول این دو کوکب است .

و اما انچ درخوامس است ازجداول دقایقی است ماخوذ ارمسر [۷] تامعدل کنند بان تباعدی را کی درعرض است نزد مسرات ایشان درافلاك خارجة المراکز بجهت انك جون عودات اختلاف کی بسبب دوایر صغارست برحسب عوداتی است کی در فلك خارج مرکزست و مقادیر میول و انحرافات بعید نبود از مقدار میل قمر در فلك مایل او و تباعد جزوی در عرض کی ابن مبلغ مثل اوست قریب است کی بر نسب [۸] انها باشذ هم بس ما جون تضعیف کنیم اعداد ابعاد قمر را در عرض دوازده بار انچ مجتمع شوذ ان باشذ کی در خوامس باشد از جداول کواکب خمسه .

در حساب تباعد کواکب خمسه درعرض .

---

۱ ـ ندارد ۲ـ در ۳ ـکی ٤ ـ شود ٥ ـ دو مقدار ار تباعد ٦ ـ آید ۷ـ ستین ۸ـ نسبت

اما معرفت حساب عروض این کواکب برین وجه است و او آن است کی فرا کیریم از برای هریکی از کواکب ثلثه اعنی زحل ومشتری ومریخ مسیر معدل او درطول بعدازانك زیادت کنیم بران زحل را بنجاه جزو و نقصان کنیم از ان مشتری را بیست جزو و انکاه فرا کبریم انج بحیال اوست در جدول خامس از جداول عرض و فرا کبریم دیکر مرهریکی را ازیشان انج بحیال مسیر معدل اوست در اختلاف اما[1] مسیر معدل درطول درنصف اول باشد از دوجدول اعداد مشترکه از انج در جدول ثالث باشد و اگر درنصف ثانی باشد از انج در جدول رابع باشد وان اختلاف عرض است بس ضرب کنیم انرا در انج فرا کیریم [2] او را از جدول خامس انج مجتمع شود بعد کوکب بوذ ازفلك البروج و اکر اختلاف عرض درجدول ثالث باشد عرض شمالی بوذ و اکر درجدول رابع باشد جنوبی بوذ .

و فرا کبریم دیکر از برای دو کوکب زهره و عطارد انج بحیال مسیر معدل ایشان باشد درجدول ثالث ورابع ازجداول عرض اما کوکب عطارد را انج دررابع است اکر عدد مسیر طول معدل در نصف اول باشد ما نقصان کنیم ازو جزوی از ده و اکر درنصف ثانی باشد زیادت کنیم بران ان جزو بعینه انکاه زیادت کنیم بعداز ان برمسیر طول معدل .

اما در کوکب زهره بود جزو و اما در کوکب عطارد دویست وهفتاد جزو انج حاصل شود فرا کیریم [3] بحیال اوست در جدول خامس وضرب کنیم او را در انج فرا کیریم او را از جدول ثالث و قسمت کنیم انج مجتمع شود برشست انج حاصل شود اکر عدد مسیر طول معدل با زیادت در نصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدل هم درنصف اول باشد عرض

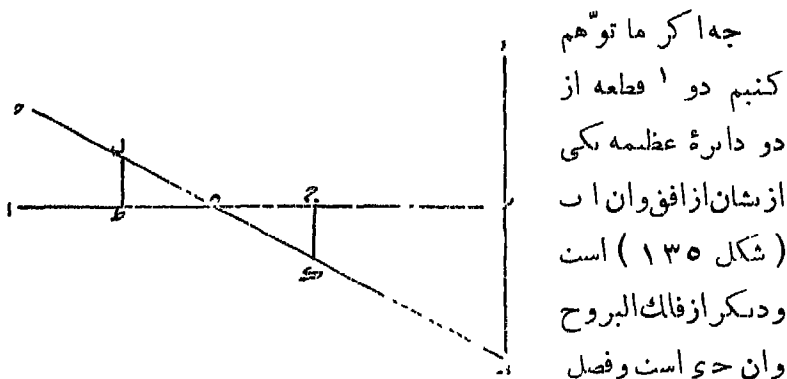
۱ـ اکر ۲ـ کرفتم . ۳ـ آنچه .

جنوبی بود و اکر[1] درنصف ثانی [1] باشد عرض شمالی بود [2] و اکر عدد مسیر طول معدل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدّل در نصف اول عرض شمالی باشد و اکر درنصف ثانی[3] باشد عرض جنوبی باشد انکاه فرا کیریم دیکر مسیرمعدل ایشان درطول اما درزهره چنانك اوست بعینه اما در عطارد بعدار انك زیادت کنیم بران صد و هشتاد جزو وفرا کیریم ابج بحسال اوست در [4] جدول خامس وضرب کنیم انرا در ابج فرا کیریم از جدول رابع و قسمت کنیم ابج مجمع [5] شود بر شصت آنچ حاصل شود اکر عدد مسیر طول معدّل درنصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدّل اقل از صد و هشتاد جزو باشد عرض شمالی باشد [6] و اکر اکثر باشد جنوبی باشد واکر عدد مسیر طول معدّل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدل اول [7] ازصد وهشتاد جزو باشد عرض جنوبی باشد و اکر اکثر باشد[8] انکاه فرا کیریم دیکر دقایق جدول خامس را کی بحیال مسیر معدل ایشان است در طول و ضرب کنیم انرا در مثل او و قسمت کنیم ابج مجمع شود بر شصت ابج بیرون آید فرا کیریم در کوکب زهره سدس ان وان مقدار میل فلك خارج مرکز اوست وانرا ابدا شمالی کنیم وفرا کیریم در کوکب عطارد نصف او و ربع او و انرا ابدا جنوبی کنیم [9] ما بدانسته باشیم ازا جتماع این عروض ثلثه بعد ممرّ مرآی ایشان درعرض ازفلك البروج. و در ظهورات کواکب خمسه و اختفاآت ایشان[10]

و بدرستی کی از پی آن می رود کی تقدیم کردیم کی بدانیم ظهور این کواکب واختفاء ایشان کی[11] بحسب مواضع ایشان باشد از شمس پس می کوئیم تا بیان کردیم درقول ادرکواکب [12] تامه آنچ عارض می شود ایشانرا ازاختلاف ابعاد ایشان ازشمس نزد ظهور واختفاء ایشان وورود باشد کی

---

۱ ـ نصف سمالی ۲ ـ باشد ۳ ـ مد ٤ از ٥ ـ بی ٦ـ بود ۷ اقل ۸ سمالی باشد ۹ـ پس ۱۰ـ آن ۱۱ ندارد ۱۲ـ کوکب

بیان کنیم کی مثل ان درین کواکب هم عارض می شوذ .

چه اگر ما توّهم کنبم دو [1] قطعه از دو دایرهٔ عظیمه یکی ازیشان ازافق وان ا ب (شکل ۱۳۵) است ودیگرازفلك البروح وان ح ی است وفصل مشترك ایشان نقطه ه

(شکل ۱۳۵)

باشرقی یاغربی ودونقطه ا ح مایل اندبسوی جنوب وتوّهم کنیم نقطه ع مرکز شمس را و رسم کنیم قطعه ع [2] ب ر از دایرهٔ عظیمه کی باو بگذرد و بقطب [3] افق و کوکب را طالع بهیم یا غارب در افق ا ه [4] ب برنقطه ح و چون جنوبی باشد اران بر نقطه ط وبرون اریم ازدونقطه ح ط بفلك البروح دو عمود ح ک ط ل بس ما را قوسی [5] ب ع قوسی باشد کی هرگاه کی بعد شمس تحت الارض مسائی [6] او باشد ان وقت اول ان است کی کوکب در ان ظاهر شوذ با محتمی لکن قوس ب ع واجب است کی مختلف باشد درکواکب درعظم و همچنان قسی از فلك البروح کی میبر زاویه قایمه باشند [7] انند لی شبه ، ع باشند هم مختلف باشند بس اگر قوس ب ع واحده باشد بعینها در کوکبی واحد بعینه و زاویه ه ع کی زاویه میل فلك البروج است مختلف شود [8] هم چه بزرگ شود بنقصان این زاویه وکوچك شود بزیادت ان واگر کوکب شمالی باشد ازفلك البروج یاجنوبی از ان بعد اوّل ظهور او با [9] احتماء ان اگر شمالی [10] بمقدار قوس ع ک باشذ

۱ـ در ۲ـ ندارد ۳ و بنقطه ٤ اما اگر کوکب درفلك البروح باشد برنقطه ه وچون شمالی بود ازآن ٥ـقوس ٦ مساوی ۷ـ وایشان‌آمد ۸ـ بازمیل میل فلك البروح بازقبل اختلاف مساکن موس مد ه د مختلف شود ۹ـ با ۱۰ـ باشد

و اگر جنوبی باشد بمقدار قوس ع ه ل و ایشان مختلف اند و لازم می‌شود در معرفت [1] جزویات این اشیا کی بدانیم مقدار عظم قوس ب ع کی او بدست در هر یکی ازین کواکب و فرا گیریم علم آنرا از ارصاد ظهوراب صفی ایشان کی کاین باشند در برج سرطان و ان در افقی معلوم باشد.

اما در کوکب [2] ثلثه اعنی زحل و مشتری و مریخ تا ابعادصباحی ایشان بدانیم و در دو کوکب زهره و عطارد ابعاد مسائی اشان بدانیم و جون شناختیم آنرا ما رسم [3] کنیم مثال صورت مقدمه وبجای قسی اوتار ایشان فرض کنیم جه عارض می شوند در ان اختلافی محسوس و توهم کنیم نقطه ه [4] کی فصل مشترك این [5] معلوم است و فلك البروج بر مبدا سرطان و فرض کنیم انرا در ارصاد [6] کواکب ثلثه نقطه طالع ودرارصاد دو کوکب زهره و عطارد نقطه غارب

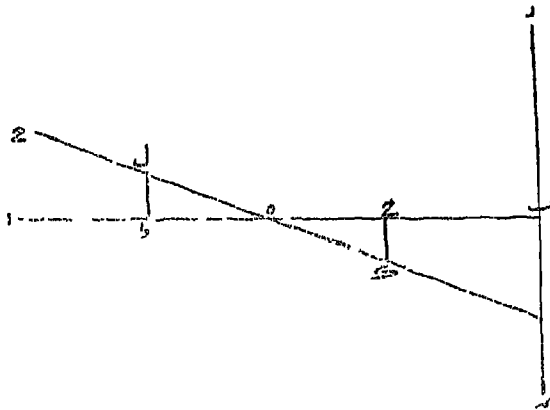
و روشن است کی هرگاه کی طالع یا غارب اول سرطان باشددران افق معلوم زاویه ب ه ع [7] معلوم [8] باشد و زاویه ع ب ه قایمه است پس زاویه ه ع ب هم [8] معلوم باشد پس نسبت ع ب به ب ه معلوم باشد و از برای انك این کواکب ثلثه جون در اول سرطان باشند [9] ومشرق اعنی جون بغرب اقرب بعد باشند از افلاك تداویر ایشان بعد از انك متجاوز باشد برجی واحد کوکب زحل و مشتری نزدیك باشند کی بر نصف فلك البروج بود و اما کوکب مریخ را سمالی یابند از ان بمقداری [10] معلوم پس قوس ع ه قوس بعد زحل و مشتری باشد از شمس و او معلوم است و قوس ع ــ قوس بعد مریخ از ان و او هم معلوم است و قوس ك ح کی مقدار عرض اوست معلوم باشد ونسبت ك ح معلوم به ــ ه معلوم است پس ك ه معلوم باشد و جمع ع ه در کوکب [11] مریخ معلوم

۱- ندارد ۲- کواکب ۳- میکنیم ٤- ده ٥- افق ٦- و ۷- هم
۸- ندارد ۹- باشد ۱۰- ندارد ۱۱- کواکب.

باشد و نسبت ه ع بدب معلوم [1] بس قوس ع ب کی بعد راست در هریکی از کوا کب ثلثه معلوم باشد .

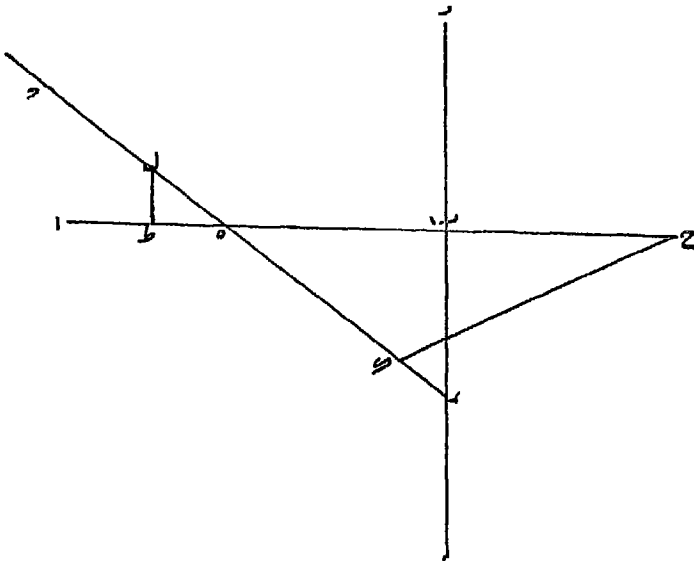
و اما در دوکوکب زهره و عطارد جون بعد مسائی ایشان ازشمس در فلک البروج معلوم باشد موضع شمس بمسیر حقی او معلوم باشد و همجنان موضع او بمسیر اوسط هم معلوم باشد و آن موضع این دو کوکب است در طول بس بعد ایشان از ابعد بعد از فلك تدویر ایشان معلوم باشد و لازم اید بحسب مسیرات ایشان کی بعد ایشان از فلك البروج معلوم باشد .

اما اکر شمالی باشد بمقدار قوس ک ح (شکل ١٣٦) و اکر جنوبی باشد

(شکل ١٣٦)

بمقدار قوس ل ط و نسبت هریکی از ایشان بهریکی از ک ه ه ل معلوم باشد [2] و [3] هریکی از دوقوس ع ک ع ل کی قوس بعد ایشان است ازشمس معلومست بس ع ه معلوم باشد و نسبت او بدب معلومست بس قوس ع ب کی بعد راست در هر یکی ازین دوکوکب معلوم باشد .

د [4] در ابلك انج می بینند از خواص ظهور زهره وعطارد و اختفاء ایشان موافق اصولیست کی وضع کرده ابشارا .

١- است ٢- است ٣- پس هر یکی از ك ه ه ل معلوم باشد ٤- ذ.

اما انك لازم ايذ بحسب اصولی کی موضوع است ایشانرا حدوث اشیاء غریبه کی عارض می شود در ظهور و اختفاء ایشان و انها انند کی زمانی کی از غروب مسائی کوکب زهره است با [1] طلوع صباحی او جون[2] در موضعی باشد کی میان او و میان ابعد بعداو بر خلاف توالی بروج مقدار ربع دایره باشد [3] نزدیك باشد بدو روز و جون در موضعی باشد کی مقابل ان باشد نزدیك باشد بشانزده روز و عطارد را نبینند در اوقات ظهورات مسائی او جون موضع او ومیان ابعد بعد اوان مقداری باشد کی تحدید کرده بوذیم وببینند اورا دیکر در اوقات ظهورات صباحی او جون میان موضع او و اقرب قرب اوان مقدار باشد هم و ان روشن شود جنانك وصف می کنیم وابتدا اول بکوکب زهره کنیم ودرمثل صورت

(شکل ۱۳۷)

متقدمه نقطه ه (شکل ۱۳۷)را درموضعی فرض کنیم کی بعد او ازابعد بعد ان مقدارباشذ کی یادکردیم واوان موضع است کی جون زهره دران باشد

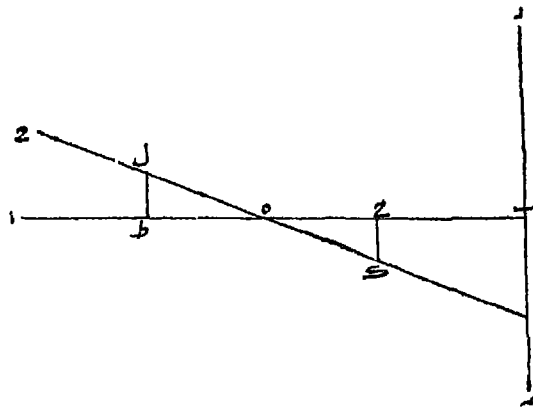
۱- تا. ۲- و چون. ۳- کی

و در نقطه اقرب قرب از فلک تدویر باشد در غایت بعد او باشد در شمال و این کوکب جون مسائی باشد یا صباحی زاویه ب ه ء معلوم باشد در ان افق معلوم و هریکی از دو خط ء ب ب ه معلوم باشد وخط ء ب کی بعدست معلومست و از انجهت ء ه معلوم باشد ء ح کی مقدار عرض اوست هم معلوم باشد و نسبت [1] ک ح [2] به ک ه معلوم است بس ک ه معلوم باشد و ء ک باقی کی بعد کوکب است از شمس معلوم باشد اگر کوکب مسائی باشد یا صباحی لکن این بعد او جون مسائی باشد اعظم باشد از بعد او جون صباحی باشد بمقداری معلوم و او مقداریست کی بان قاصر می شود حرکت او در زمانی کی در [3] غروب مسائی اوست تا طلوع صباحی اوازحرکت شمس کی مثل مسیر اوست در طول بنسبت [4] رجوع او لکن کوکب حرکت کنند بخلاف توالی بروج ان مقدار معلوم جون حرکت کند او در اقرب قرب از فلک تدویر او مقداری معلوم و او مقداریست کی قطع ان کند بحرکت وسطی او در فلک تدویر در دو روز بتقریب و روشن است کی این مقدار از زمان ان [5] است کی دران تباعدی باشد کی یاد کردیم و ان موافق ان است کی می بینند .

و دیگر با نقطه ه را در مثل صورت متقدّمه در موضعی نهیم کی مقابل موضعی است کی یاد کردیم و ان موضعی است کی جون زهره در ان باشد و بر نقطه اقرب قرب از فلک تدویر در غایت بعد او باشد در جنوب و بمثل مسلک متقدم بیان کنیم کی ء ه معلوم است و ل ه کی اختلافیست کی از قبل عرض است [6] معلوم باشد اما اگر مسائی باشدبر توالی بروج بود و اگر صباحی باشد برخلاف توالی بروج بود لکن آنچ باین بعد رسد از مسیر کوکب در فلک تدویر او [7] نزد اقرب قرب جون

١ـ و . ٢ـ ح ك ٣ـ از . ٤ـ بسبب . ٥ـ ندارد . ٦ـ هم . ٧ـ از .

مسائی باشد یاصباحی معلوم بوذ وایشان هردو جمعاً اجزائی اند درفلک تدویر کی کوکب حرکت کند انرا در غروب مسائی او تا طلوع صباحی او و این [٤] مقدارست کی قطع کند انرا در شانزده روز بتقریب و ان موافق ان است کی می بینند.

و بعد از انک تقدیم کردیم انچ یاذ کردیم باید کی بیان کنیم انچ عارض می‌شود در ظهورات عطارد کی نبینند. اما در ابعاد مسائی اوجون میان موضع او و میان ابعد بعد او ان مقدار باشد کی تحدید کردیم‌ودر ابعاد صباحی او جون میان موضع او ومیان اقرب قرب اوان مقدارباشد هم اورا نبینند و اگر چه در اعظم بعد او باشد.

(شکل ۱۳۸)

فرض کنیم درمثل صورت متقدم‌نقطه ه (شکل ۱۳۸) را[۱] درموضعی کی‌یاذ کردیم‌بس‌زاویه ب ه ء درحااین جمیعاً معلوم‌باشدوهمجنان خط ء ب کی بعدست معلومست بس ء ه معلوم باشد و بعد این کوکب درین موضع از

۱ـ آن

فلك‌البروج در ناحيت جنوب باشد و ان معلوم است و مقدار ان ل ط
است واز ان جهت ل ه معلوم باشد و جميع ع ه ل معلوم واوان مقدارست
کی [1] بعد او از موضع شمس حقی باشد [2] کی بينند او را در اول رؤيت
او لکن اين مقدار [3] اقل است از [4] مقداری اقل است [4] از مقداری کی
ميان هر يکی از ان دو موضع است کی ياذ کرديم و ميان موضع شمس
حقی بس واجب شد کی اين اوقات [5] ظهور اوست کی اورا در ان‌نبينند
از ابعاد مسائی و صباحی .

ح درمسلك بمعرفت ابعاد جزوی ازشمس نزد ظهورات اين کواکب و اختفاآت ايشان .

و چون مقاديرقسی ب ع درهر يکی‌ازاين کواکب‌معلوم باشد ونقطه
ه از فلك‌البروج معلوم باشد و ازقبل آن زاويه ب ه ع معلوم باشد وقوس
ب ه و بعد کوکب در عرض و آن قوس ك ح يا قوس ط ل است معلوم
باشد و از آنجهت ديگر قوس ك ه يا قوس ه ل باشد . بعدی کي کوکب را
بينند و ان قوس ع ك است يا قوس ع ل هم معلوم باشد بس بايد کی
هر يکی را از اين کواکب جدولی باشذ از برای معرفت ابعاد او دراوقات
طلوع او يا اختفاء او و در اوايل بروج و دوران افق معلوم و در اول
ازين جداول مبادی بروج اثناعشر باشد و در [6] ثانی از جداول کواکب
ثلثه ابعاد طلوعات صباحی و در ثالث ابعاد غروبات مسائی و در ثانی از
جداول کوکب زهره وعطارد ابعاد طلوعات مسائی و در ثالث ابعاد غروبات
مسائی و در رابع ابعاد طلوعات صباحی ودرخامس ابعاد غروبات صباحی .

و چون بحقيقت بدانستيم اين اشيا را باو جز براهين و اقرب ان [7]
شناختيم اکثر انچ ممکن بوذ معرفت او درين معنی باسهل طرق واوضح

۱ـ واجب است که ۲ـ ناممکن باشد. ۳ـ در. ٤ـ ندارد. ٥ ـ از اوقات.
٦ـ ندارد. ۷ـ و.

ان جنان می بینیم کی انرا اخر قصد خویش کنیم کی منتهی شدیم بان درین کتاب .

و این اخر مقالت سیزدهم است از مجسطی بفرّخی و بیروز تمام شد ترجمه تلخیص کتاب مجسطی **عمل عبد الملك بن محمد الشیرازی رحمه الله.**

و بدانك اکر نه التزام متابعت الفاظ او بوذی تعبیر از ان معانی بعبارات خوشتر و الفاظ مختصرتر می‌توانست کرد جنانك تعبیر از ابعد بعد فلك تدویر کی بینند بذروه مرأی کردمی واز ابعد بعد اوسط فلك تدویر بذروهٔ وسطی وهمجنین درحضیض و امثال ان اما جون ملتزم ترجمه شذه بوذیم لاجرم همان الفاظ را با بارسی کردیم و عبارات [1] رکیك باستانیانه کی‌دراوایل مقالات وابواب بوذ احترازنکردیم وهمین معنی راتصوّر کنند در جلد دوّم و سیم و پنجم کی در فلسفه اولی وطبیعی والهی است اکر در بعضی الفاظ رکاکتی باشد یا در بعضی معانی حزارتی [2] جه در ان سه قسم نیز التزام متابعت کلام دیکری کردیم بی نقدی [3] وتزییفی بجند وجه یکی انك بعضی از اصدقا التماس ان التزام کرده بودند.

ودوّم [4] انك حکمتی‌بوذجدیدمنقح ولطیف محقق برطریقهٔ متقدمان نه ممزوج بحشو و اعتراضات بی‌طایل برشیوه متاخرّان. وسّیم انك جون این فنون مشتمل بوذ برجیرهائی کی مخالف اعتقاد بوذ بعضی ازروی یقین وبعضی از روی دین بس انرا [5] بسبیل نقل و ترجمه تحریر کردن مناسبتر از ان نمود کی باستبداد و استقلال تقریر کردن تامطالعه کنند کانرا اعتقاد درحق اعتقاد مولف فاسد نشود نبندارند کی اویتقین است مرصحت تمامت

۱ـ عبارت. ۲ـ جزازتی ۳ـ ندارد. ٤ـ ودیکر. ٥ـ بر

ادله مذکوره را درین[1] فنون یا معتقد مرهیچ جیز را از انها کی مخالف
ظاهر شرع است بل باید کی اعتقاد او درانها اعتقاد عجایز است کی‌علیکم
بدین‌العجایز والله یقول‌الحق وهویهدی السبیل واین اخرفن دوم است [2]
از جمله [3] جهارم کی در علم ریاضی است [3]

۱ـ ازین. ۲ـ از کتاب. محسطی. ۳ـ ندارد.

فن سیم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی اسب

در ارثما طیقی[1] خواص اعداد و آن جهار مقالب است

مقالب اول

درحواص اعداد ار آن روی کی در نفس حویش کم اند

حواسیم نافتی کی موسوم[2] اسب نار ماطیقی الحاق کنیم بدانح تقدیم کردیم ار عاوم تعالیم و ایراد کنیم ارآن انح عادب بدکر آن حاریست و برآن وحه کی حاریست یعنی محرّد ار براهین حه کتاب اسطقسات مشتمل اسب بر اصول بسیار ار علم عدد وتعویل در بیان مسائل این فن برآن اصول اسب و ممکن اسب کی نقل کنند بسیاری را ار اشکال هندسی کی تصرف و قسمت و احوال سب تعلق داسته باسد تعدد واران احکام این فن مقرر سود و آن مفوض اسب بدهن طالب

اما ماهیب عدد در فاتحه اولی بوجهی معلوم سد و در اسطقسات سر اسارتی بدان رفب و همچنین حال روح و فرد کی دو قسم اند ارو[3] در اقلیدس معنی اول و مرکب[4] باضافب با عددی دیگر و روح الروح و روح الفرد و روح الروح و الفرد و عدد نام و رائد و ناقص حمله مقرر سد و حون ار استیناف ان مستغنی ایم بدکر حواص عدد مطلقا مشغول شویم و گوئیم مشهور ترین حواص اعداد ان اسب کی هر عددی نیمه مجموع هر دو حاشیه مقابل حود باشد و آن دو حاسیه بود[5] ار دو طرف قلب و کثرت کی بعد او ار هر دو یکسان بود در ترتیب طبیعی اعـداد حنانك ده کی نیمه یارده و نه بود و همچنین نیمه دوارده[6] و هسب[7] و سیرده و هفب و علی هذا القیاس

---

۱ - یعنی ۲ - منسوب ۳ - و ٤ - مطلق واول ومرکب ٥ - کی ٦ - ندارد ۷ - رده

بس ضعف هر عددی مساوی حاشیتین او باشد و ثلثة اضعاف او مثل ونصف حاشیتین وهم برین قیاس و همچنین نیمه هر عددی ربع آن دو حاشیه بوذ و ثلث او سدس ان دو بل هر کسری ازو نصف ان کسر بوذ از ان دو.

و هر عددی مربع او مساوی مسطح[1] حاشیتین او بوذ با مربع فضل میان آن عدد و احدی الحاشیتین جون مربع ده اعنی صذ کی مساوی سطح نه در یازده بوذ با مربع یکی و مساوی سطح هشت در دوازده با مربع دو اعنی جهار و مساوی سطح هفت در سیزده با مربع سه اعنی نه.

و هر عددی عدّه اعداد کی بر ترتیب طبیعی واقع باشد ازو تا ضعف او اکر با هر دو اعنی عدد و ضعف اعتبار کنند مساوی ان عدد بوذ جون یکی برافزایند ابداً و اکر با یکی اعتبار کنند مساوی همان عدد بوذ و اکر بی ایشان هر دو اعتبار کنند جنانك جز اوساط معتبر باشد مساوی همان عدد بوذ الاّ یکیَ ابداً. مثلاً: عدهٔ اعداد بر ترتیب طبیعی ازده تابیست[2] اعتبار کنند یازده بوذ[3] با یکی ازین دو ده و بی هیج یك ازیشان اعنی اوساط کی از یازده است تا نوزده نه.

وهر عددی عده اعداد واقع او[4] تا ثلثه امثال او اگر با طرفین اعتبار کنند مساوی ضرب عدد بوذ در دو وزیادت یکی بر حاصل ابداً و با احد الطرفین مساوی ضرب عدد بوذ در دو و[5] بی طرفین مساوی ضرب عدد بوذ در دو[5] الا یکی ابداً جنانك از ده تا سی کی جون با طرفین کیرند مساوی بیست و یك بوذ و با[6] یکی از طرفین بست بوذ[6] و بی هیج یك از طرفین نوزده.

و همچنین عده اعداد ازو تا اربعه امثال او مساوی ضرب او بوذ در سه بازیادت واحد مع الطرفین و بی زیادت با طرفی و الا واحد بی طرفین. دایما از عده امثال واحدی را کم باید کرد و باقی را در عدد ضرب کردن کی مبلغ عده اعداد بوذ با طرفی و بزیادت واحدی با طرفین و بنقصان واحدی بی طرفین.

۱ـ سطح . ۲ ـ اگر با ده و بیست . ۳ـ و اگر . ٤ـ از او یا ٥ـ ندارد
٦ـ ندارد .

وهمچنس ار هر عددی[1] تا مسطح او در ما قبل[2] با طرفی مثل مربع ما قبل بود و در ما بعد با طرفی مثل مربع او مثلاً ار سه تا سطح[3] در دو[4] با یك طرف حهار اسب و ار سه با سطح ار[5] در حهار با یك طرف یه و[6] هر عددی عدهٔ اعداد واقع ارو تا مربع او مساوی مصروب او بود در عددی کی سکی کم ارو بود مع احدالطرفس[7] حنانك عدّهٔ اعداد ارسه تا نه مع احدالطرفس مثل مصروب سه در دو بود[8] و معهما و بدونهما بر ین قیاس باید کرد

وهر عددی عدّهٔ اعداد واقع ارو تا مکعب او با طرفی مساوی فصل مکعب بود برو حنانك ار دو با هشب سش عدد بود و ار سه تا بیست و هفت بیست وحهار و ار حهار تا شصت وحهار شست و معهما و بدونهما بر قاعدهٔ سابق باشد و مال مال و سایر مناو[9]ل را بر ین قیاس باید کرد

و بوجهی دیگر ار هر عددی تا مکعب او با طرفی مثل مصروب او در تالی بود با مصروب مبلغ در ما قبل او حنانك ار دو با هشب مثل مصروب دو در سه در یکی بود و ار سه با[10] بیست و هفت مثل سه در حهار در دو و ار حهار با شصت و حهار مثل حهار در پنج در سه

و همچنس عدهٔ اعداد ار هر عددی با مال مال او با طرفی مساوی مصروب مربع او بود با تالی او در مصروب او در ما قبل او حنانك ار دو تا شارده مثل مصروب حهار تا سه بود اعنی هفت در مصروب دو در یکی وحاصل حهارده بود و ار سه تا هشتاد و یك مثل مصروب نه با حهار اعنی سیرده در مصروب سه در دو اعنی شش وحاصل هفتاد و هشب بود و ار حهار تا دو صد و پنجاه و شش مثل مصروب شارده با پنج اعنی بیست و یك در مصروب حهار در سه اعنی دوارده و حاصل دو صد و پنجاه و دو باشد و حکم آن دو قسم دیگر[11] با طرفین باشد یا بی طرفین ظاهر است

اکنون[12] ما خواص اعداد متوالیه رجوع کنیم و گوییم هر عددی چون

۱- با ۲- با ۳- او ۴- با ۵- او ۶- بدارد ۷- الطرفین ۸- باشد
۹- ر ۱۱- که ۱۲- با.

مربع او را مضاعف کنند ودو بر افزانند مبلغ مساوی هر دو هر دو مربع
در[1] حاشیه مقابل قریب او باشد چنانك مربع هفت را اعنی چهل و نه اگر
مضاعف کنند ودو بر افزانند مبلغ اعنی صد مساوی هر دو مربع شش و هشت
باشد واگر مربع او را مضاعف کنند و هشت برافزانند مساوی مربع هردو
حاشیه دوم او باشد چنانك چهل و نه را مضاعف کنند و هشت بر افزانند
حاصل اعنی صدوشش مساوی مربعین پنج و نه باشد واگر هرده بر افزانند
مساوی مربع هر دو حاشیه سیم او باشد. چنانك ضعف چهل و نه با هرده
اعنی ۱۱۶ مساوی مربعین چهار و ده باشد و حاشیه چهارم را سی و دو
زیادت باید کرد و پنجم را پنجاه وقانون در این باب آن است کی زیادت
مضروب زوج اول است اعنی دو در اول افراد اعنی واحد و زیادت دوم
مجموع آن با مضروب زوج اول در فردی کی تالی واحدست اعنی سه‌وزیادت
ثالث مجموع آن دو بامضروب زوج اوّل درفردی کی تالی آن فردست اعنی پنج
و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زوج اول است در اول مربعات
متوالی اعنی واحد و زیادت ثانی مضروب آن زوج درثانی مربعات اعنی چهار
و زیادت ثالث مضروب آن در ثالث مربعات اعنی نه و علی ذلك القیاس

و هر عددی چون مربع او را مضاعف کنند و چهار بر افزانند مبلغ
مساوی مسطح دو حاشیه نازل قریب او بود با مسطح دو حاشیه صاعد
قریب او چنانك مربع هفت را اعنی ۴۹ چون مضاعف کنند[2] چهار بر افزانند
مبلغ اعنی ۱۰۲ مساوی مضروب پنج در شش بود بامضروب هشت در نه واما
مسطح حاشیه نازل ثانی در نازل ثالث با مسطح صاعد ثانی در صاعد ثالث بر
مضعف مربع عدد بدوازده افزون باشد و مسطح نازل ثالث در رابع با مسطح
صاعد ثالث در رابع به بیست و چهار افزون باشد و[3] نازل رابع در خامس با
صاعد رابع در خامس بچهل

۱ـ دو ۲ـ و ۳ـ ومسطح

و قانون در ین باب ان است کی در اول زیادت را و ان جهار است دراول افرادضرب کنند اعنی یکی وان جهار بوذ ودرثانی ابرا بامضروب زیادت و[1] تالی واحد اعنی دو جمع کنند دوازده[2] بوذ ودر ثالث آن مجموع را یعنی دوازده با مضروب زیادت در تالی یعنی سه جمع کنند بیست و جهار بوذ.

و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زیادت بوذ اعنی جهـار در اول مثلثات متوالیه اعنی یکی و در دوم مضروب او در ثـانی مثلثات اعنی سه و در سیم در ثالث مثلثات اعنی شش و در جهارم[3] مثلثات اعنی ده و مثلثات متوالیه مجتمعان[4] اعداد متوالیست.

و هر عددی جون بر ضعف مربع او شش بیفزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه نازل اول بوذ در نازل سیم با[5] حاشیه صاعد اول در صاعد سیم جنانك مربع هشت را اعنی ٦٤ جون مضاعف کنند و شش بر افزایند مبلغ اعنی ١٣٤ مساوی پنج در هفت[6] یا نه در یازده بوذ. و اگر حاشیه اول در رابع زنند بر ضعف مربع هشت باید افزوذ و اگر در خامس ده و هم بر بن قیاس زیادات ابدا مضروب دو در سیمی حاشیه بعده باشد.

و هر عددی جون مربع او را مضاعف کنند و شانزده بر افزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه ثانی نازل بود در رابع نازل با مسطح ثانی صاعد در رابع صاعد. جنانك ١٢٨ با شانزده اعنی ١٤٤ مساوی جهار در سش بود با[7] ده در دوازده و اگر از طرفین صـاعد و نازل دوم در پنجم ضرب کنند زیـادت بیست بوذ جنانك ١٤٨ مساوی سه در شش بوذ با ده در سیزده و اگر دوم در ششم ضرب کنند زیادت بیست و جهار بوذ جنانك ١٥٢ مساوی دو در شش بـود با ده در جهـارده جه دائماً زیـادات مضروب جهـار در سمی حاشیه بعیده باشد. و اگر از طرفین سیم در پنجم ضرب کنند زیادت سی بوذ و اگر سیم در ششم ضرب کنند سی و سس بود و اگر در هفتم ضرب کنند

١ـ و در. ٢ـ شود. ٣ـ درچهارم ٤ـ مجتمعات ٥ـ یا مسطح. ٦ـ یا ٧ـ یا.

حهل و دو بوذ جه دا بما زياداب مصروب سس باسد در سمی حاشه بعده و علی هدا مادام کی بعدس الحاسسن المنعابلس ار طرفس نکسان بوذ زيادت مصروب صعف سمی حاشه قر به بوذ در سمی حاشه بعده .

اکنون بيان حواص اعداد متواليه بر نظم طبيعی کنيم و گوئيم · هر جملهٔ از اعداد منواليه بر نظم طبعی و لابد مبتدی ار واحد باشد عدّهٔ ان جمله یا فرد باسد یا روح اکر فرد باشد هر ا ينه ان حمله را واسطه باسد و ان واسطه سمهٔ حواشی مقابلهٔ [1] خوذ بود و ان حواسی مسدی باشند ار دو طرف قرب او یا [2] دو نهاب آن حمله حنانك اکر حمله از نکی بود یا هفت واسطه چهار بوذ و او سمهٔ مجموع سه و بنج و دو وشس و نکی وهفت باشد واقرب حواشی سه و بنج بوذ وابعد نکی و هفت . و اکر روح بود لابد ان جمله را دو واسطه باسد کی مجموع ان دو مساوی مجموع سا بر حواسی معابله ان دو عدد بود حنانك ار نکی تا هشت این جمله را دو واسطه است کی ان چهار و بنج است و مجموع این دو مساوی سه و سس بود و دو و هفت و نکی و هشت

و ار بن حماه معرر کشت کی مجموع حواسی متعابله هر [3] عددی با [4] هر دو عدد متوالی جون حهار و بنج یا غير متوالی حون حهار و سس مساوی باسند

و ار حواص اعداد متوالی ار واحد ان است کی اکر نکی بر عدد احر افرا يند و در سمه عده اعداد صرب کنند مبلغ مثل مجموع اعداد باسد جنانك اکر نکی بر هشت افزايند و در سمه هشت صرب کنند سی وسس کی حاصل است مساوی جمع اعدادهشت کانه باسد

و اکر نکی بر نه افزايند و در سمه نه کی حهار و سماست صرب کنند حهل و بنج کی حاصل است مساوی اعداد نه کانه بود و ار حواص متواليه ار واحد [5] انکه حون طرفس را در سمهٔ عدهٔ اعداد صرب کنند مبلغ مساوی

١ـ متعابله . ٢ـ يا . ٣ـ درب ٤ـ يا . ٥ـ يا غير واحد .

مجموع ان اعداد بوذ جنانك متواليه از سه تا هفت سه را با هفت اعنی ده دردو و نیم ضرب کنیم حاصل اعنی بیست و بنج مجموع این اعداد بوذ .

و ازخواص جمع این اعداد انکه اعدادی متتالی کی تفاضل انها نه بواحد بوذ بل[1] بعددی بعینه از اعداد همجو دو و بنج و ده .

هرکاه کی از عدهٔ ان یکی اسفاط کنند و باقی را در عددتفاضل ضرب کنند و اول اعداد خواه واحد بوذ و خواه عددی از اعداد بر ان افزانند مبلغ عدد اخیر بوذ از انها وجون آن عدد را بااول جمع کنند و درعدّه اعداد ضرب کنند و مبلغ را تنصف کنند یا در نصف آن عده ضرب کنند حاصل مجموع ان اعدادبوذ مثلاً : ده عدد کی اول ان سه بوذ و تفاضل بنج خواهیم کی مجموع ان معلوم کنیم یکی را از آن[2] نقصان کردیم و باقی را در بنج ضرب کرد[3] وحاصل را اعنی جهل و بنج با اول اعداد کی سه است جمع کرد[4] جهل و هشت حاصل آمذ و این اخر اعداد است بس سه بر ان افزودیم و مبلغ را اعنی بنجاه و یك در نصف عدّه اعنی بنج ضرب کرد[5] حاصل اعنی ٢٥٥ مساوی مجموع ان اعداد بوذ و اعداد ٣ و ٨ و ١٣ و ١٨ و ٢٣ و ٢٨ و ٣٣ و ٣٨ و ٤٣ و ٤٨ بود و اکر ٥١ را در ده ضرب کنند و مبلغ اعنی ٥١٠ را تنصف کنند حاصل همان باشد .

و اکر اول این اعداد را واحد فرض کنند اخر جهل و شش بوذ و مجموع ١٣٥[6] و ازخواص این جمع انك هر که کی ازواحد تا عددی مستوی و معکوس جمع کنند[7] مجموع مساوی مربع اخیر باشد مثلاً : جون از یکی تا بنج برین وجه ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٤ و ٣ و ٢ و ١ جمع کنند مبلغ بست و بنج بود[8] حاصل انك ضعف مجموع اعداد ماقبل عدد اخیر با اخیر مثل مربع اخیر بوذ .

و از خواص این جمع انك حون متوالیه را از واحد جمع کنند مجموع

١ـ بلکه. ٢ـ از ده. ٣ـ کردیم ٤ـ کردیم ٥ـ درکردیم ٦ـ ٢٣٥. ٧ـ مجموع ٨ـ و.

اول مثل و نصف اخبر بود و مجموع دوم ضعف اخبر و مجموع سیم ضعف ونصف اخیر ومجموع چهارم ثلثه * ونصف اخبر جنانك ١ و ٢ سه بوذ و ١ و ٢ و ٣ شش و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بانزده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ بیست و باك و جون خواهند کی مجموعی بدانند یکی بر سمی ان مجموع افزایند تاعدد اخیر حاصل آید بس نیمه ان عدد را تنصیف[١] واحدبر افزایند حاصل امثال اخبر بوذجون ضرب کنند در اخبر حاصل جواب بوذ مثلاً مجموع دوازدهم خواستیم یکی بر دوازده افزائیم[٢] سبزده شد این عدد اخبرست بس بیمه سیزده را اعنی شش و نیم نیم بر افزودیم هفت شد معلوم شد کی مجموع دوازدهم سبعه امثال اخیرست هفت را در سبزده ضرب کردیم نود و یك حاصل آمذ و ان مطاوب است[٣].

و از خواص این جمع انك مجموع اول مثل تالی اخبرست و مجموع دوم مثل و نصف تالی[٤] واخبر و سیم ضعف او[٥] بر جهارم ضعف و نصف او وعلی هذا مثلاً ١ و ٢ و مثل سه باشد و ١ و ٢ و ٣ مثل و نصف جهار و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ضعف بنج از اسم مجموع دایما اخیر معاوم کنند و نصف اخبر سمی امثال تالی بوذ جنانك در مجموع دهم اخبر یازده بوذ و نصف او اعنی بنج و نیم عدد امثال تالی اخبر کی ١٢ است بس مجموع دهم شست[٦] بوذ و از خواص این جمع انك جون افراد متوالی از واحد جمع کنند.

و همجنین ازواج متوالی از دو مجموع اول ازواج[٧] مثل ونصف مجموع اول افراد بوذ و مجموع دوم ازواج مثل و ثلث دوم افراد و سیم ازواج مثل و ربع سیم افراد و ابدا هر مجموعی[٨] از ازواج زاید[٩] بود بر نظیر ان از افراد دیگری[١٠] کی سمی عده اعداد مجموع بوذ و بعددی کی مساوی ان عده بود اعنی سمی کسر. مثلاً[١١] مجموع اول ازواج اعنی شش کی مجموع ٢ و ٤ است زاید بود بر ٤ مجموع اول افراد اعنی ١ و ٣ بکسر نصف کی سمی عده اعداد مجموعست

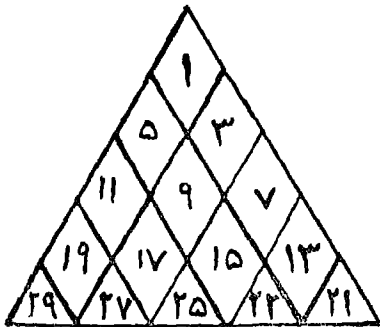
١- نصف ٢- افزودیم ٣- ندارد. ٤- ندارد ٥- و ٦- و شش. ٧- اول ازواج.
٨- که. ٩- شود ١٠- بکسری که. ١١- مثل

* در اینجا واضح است که عبارتی از هر دو نسخه افتاده است ص سوده

واقع باشد عدد آن مرتبه را مضاعف کنند و یکی نقصان کنند باقی مطلوب
بوذ جنانك اگر فرد دهم خواهند از ضعف ده یکی نقصان کنند نوزده بماند
و آن فرد دهم بوذ و دیگر انك احاد این افراد در ششم خود باز آید جنانك
یکی در یازده و بیست و یك و سه در سیزده و بیست و سه و هم برین قیاس.

و دیگر انك جهارم بعد از اول مربعات ازین افراد مربع بوذ همجو نه کی
مجموع واحد است* و هشتم بعد از ثانی مربعات اعنی بیست و بنج کی هشتم[1] است
بعد از نه و دوازدهم بعد از ثالث اعنی جهل و نه بعد از بیست و بنج
و علی هذا عدد مرتبه مربع از افراد در جهار ضرب باید کرد و بعد از آن مربع
افراد متوالی بدان عدت شمردن تا بمربع مطلوب رسند.

و دیگر انك هر مجذوری فرد مساوی ضعف عدد مرتبهٔ او بوذ تا یکی ابداً
اگر مبدأ سه باشد و الا یکی اگر مبدأ یکی باشد جنانك بیست و بنج مساوی
ضعف دوازده باشد[2] یکی اگر مبدأ سه باشد جه جنین او دوازدهم باشد
و مساوی ضعف سیزده الا یکی اگر مبدأ یکی باشد.

و دیگر انك اگر افراد متتالیه را در جدولی مثلث ثبت کنند برین صورت.
(شکل ۱) مثلا: خواص دیگر بحسب این وضع ظاهر شود جه جمله اعدادی کی از واحد بر استقامت عمود مثلث فرو آمد[3] مربعات فرد متوالی بوذ و مجموع اعدادی کی در وضعی[4] عرضی باشد مکعب بوذ و از صفوف

۱
۳ ۵
۷ ۹ ۱۱
۱۳ ۱۵ ۱۷ ۱۹
۲۱ ۲۳ ۲۵ ۲۷ ۲۹

(شکل ۱)

۳ ـ ششم. ۴ ـ یا. ۵ ـ آید. ۶ ـ در صفی

* عبارت در هردو نسخه غلط است و ظاهراً اینطور بوده چهارم عد از واحد است. ص سنوده

عرضی علی الولاء مکعبات متوالی برخیزد و اگر این افراد در جدولی مربع فرض کنند بر ین صورت (شکل ۲) مثلاً:

۷	۵	۳	۱
۱۵	۱۳	۱۱	۹
۲۳	۲۱	۱۹	۱۷
۳۱	۲۹	۲۷	۲۵

شکل ۲

هر صلیبی کی در [۱] دو سطر متقاطع از سطور قطری مؤلف شود خواه قطر شکل باشد و خواه نه بشرط تساوی سطر بن مجموع هر دو سطر مساوی [۲] باشند چه مجموع هر قطری از بن شکل ۶۴ بوذ و مجموع هر [۳] سطری از ۱ و ۱۱ و ۲۱ و ۵ و ۱۱ و ۱۷ [۴] سی و سه و مجموع هر یکی از ۳ و ۱۳ و ۲۳ و ۷ و ۱۳ و ۱۹ سی و نه و مجموع هر یکی از ۱۱ و ۲۱ [۵] و ۱۳ و ۱۹ سی و دو و مجموع طرفین سطر هر صلیبی مساوی مجموع طرفین سطر دیگر بوذ چنانك مجموع ۱ و ۳۱ و ۷ و ۲۵ سی و دو و مجموع ۹ و ۲۹ و ۱۳ و ۲۵ سی و هشت و مجموع اعداد هر مربعی کی مشتمل بر این افراد بود مساوی ثالث [۶] مال ضلع مربّع بوذ چه اگر مربع [۷] ثبت کنند بر ین صورت (شکل ۳) مجموع اعدادش [۸] شانزده بوذ

۳	۱
۷	۵

شکل ۳

و اگر مربّع سه ثبت کنند بر ین صورت (شکل ٤) مجموع اعداد هشتاذ و یك بوذ و در مربع چهار دویست و پنجاه و شش و نیز مجموع قطر هر مربعی مکعب ضلع آن مربّع بوذ چنانك قطر مربع دو هشت باشد و قطر مربع سه بیست و هفت و قطر مربع چهار شست و چهار

۵	۳	۱
۱۱	۹	۷
۱۷	۱۵	۱۳

شکل ٤

و از خواص ازواج متوالیه ان است کی هر مجموعی از ان مساوی

---

۱ ـ از ۲ ـ متساوی ۳ ـ دو ٤ ـ ۱۸ ۵ ـ ۲۲. ٦ ـ مال. ۷ ـ دو ۸ ـ ش.

مربع عده ان اعداد بود تا [1] جذر ان مربع جنانك مجموع اول شش بود [2] مساوی
مربع دو با دو و مجموع ثانی اعنی ۲ و ٤ و ٦ دوازده بود مساوی مربع سه
باشد باسه [3] و مجموع ثالث اعنی ۲ و ٤ و ٦ و ٨ [4] بیست بود مساوی مربّع
جهار با جهار.

و از خواص عدد زوج انك اكر واحدی ازان نقصان كنند و باقی عددی
اول بود ان زوج مساوی اجزاء مربع آن اول بود. جنانك جهار مجموع اجزاء
مربع سه باشد و شش مجموع اجزاء مربع بنج و هشت مجموع اجزاء مربع هفت.
و اكر سه از ان نقصان كنند و باقی اول بود ان زوج مجموع اجزاء ضعف
ان اول بود جنانك شش اجزاء ضعف سه بود و هشت مجموع [5] اجزاء ضعف
بنج و ده اجزاء ضعف هفت.

و بعد از ان [6] ذكر خواص انواع زوج و فرد یاذ كنیم و انواع زوج را
مقدم داریم جه تنویع زوج تنویع فصلی نزدیكتر است از تنویع فرد و كوئیم ابسط
انواع او زوج الزوج است جه تركیب او جز از ازواج نیست و كیفیت بناء او از
بتضعیف واحد و بسی از خواص در كتاب ارثماطیقات معلوم شده باشد اما او را
هیج جزو سمیّ عددی فرد بل سمی عددی غیر زوج الزوج نباشد.

اكنون باید دانست كی هر عددی زوج الزوج را جملهٔ اعداد زوج الزوج [7]
كی بیش ازو بود عدّ كند. و مربع زوج الزوج زوج الزوج بود و همجنین مكعب
و سایر منازل او بل مضروب زوج الزوج در زوج الزوج ابدا زوج الزوج بود.

و از عدد زوج الزوج جون زوج اول باندازند باقی زوج الفرد بود.
جنانك از هشت دو بیندازند باقی زوج الفرد بود و همجنین جهارده كی باقی
بود از شانزده و سی كه باقی بود از سی و دو و زوج الزوج باقی باشد بر واحدی
ابدا و توالی اعداد زوج الزوج بر نسبت هندسی بود و ان نسبت ضعف است بس
تفاضلات متساوی بود بل هر تفاضلی مثل مفضول بود بس تفاضلات بر همان
نسبت متوالی باشند.

و جون این اعداد بر یك نسبت متوالی باشند اكر قطع كنند یعنی بر

---

١ ـ تا ٢ ـ و ٣ ـ باشد. ٤ ـ و ٩ ٥ ـ ندارد ٦ ـ ازین ٧ ـ ندارد.

ولا سبب بدهند تباس حاصل [1] باسد و اگر رد کنند باعساواه همچنان

مثال اول : دوارجهار همچنان بود کی هشت ارسا رده . و **مثال دوم :**
دو ار سارده همچنان بود کی هشت ار سبب و حهار حه اس اعداد ۲ و ٤ و
۸ و ۱٦ درعدد و تناسب مـانند این اعداد ۸ و ۱٦ و ۳۲ و ٦٤ بود [2]
بمساواه سمب مذکورلازم آید و ار حواص این اعداد اىك مرّبع هر عددی مثل
مصروب هر دو حاسۀ و ربه او بود و مصروب هر دو عدد ارانها مثل مصروب
هر دو حاسۀ فر سه آن دوجنانك ار احکام این نوع تناسب معلوم است حه
مربع حهار مثل مصروب دو در هشت بود و مصروب هشت در سارده مثل
مصروب حهار درسی و دو و مثل دو در شست و جهار و بر حون تتالی بست
در ین اعداد حاصل است لازم آید کی بعصی اران مربع باسد وثالث هر مرّبعی
مربع بود و رابع هر مکعبی مکعب حنانك یکی مربع است و ثالث او حهار
مرّبع ورابع او هست مکعب وثالث [3] حهارسارده مرّبع ورابع هشت سست
وحهار مکعب [4] و ار حواص این اعداد آن استحراج اعداد تامّه و متحابه
وا کثر زائده و ناقصه باین اعداد میسر گردد

اما طریق استحراج تامۀ آن است کی ار هر روح الروحی کی باسد یکی
بیندارند اگر باقی عددی اول باسد اورا در روح الروح مقدم صرب کنند
حاصل تام بود حنانك ار حهار یکی بیندارند و باقی را [5] در دو صرب کنند
سس حاصل آید و آن تامست و ار هشت یکی بیندارند وهفت را درحهارصرب
کنند ۲۸ حاصل آید و آن تامست حه احزاء او منحصرست در ۱ و ۲ و ٤
و ۷ و ۱۰ وارسی دو یکی بیندارند و سی و یك را کی اول است در سارده
صرب کنند ٤۱٦ [*] حاصل آید و آن تامست حه احزاء او منحصر بود در ۱ و ۲
و ٤ و ۸ و ۱٦ و ۳۱ و ٦۳ و ۱۲٤ و ۲٤۸ و اما اعداد متحابه هر دو عدد بود
کی هر یکی مساوی مجموع احزاء آن دیگر باسد حنانك ۲۲۰ و ۲۸٤ حه احزاء

---

۱ باسد ۲ـ پس ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد

* در هردو نسخه چنین است ولی قطعا ٤۹٦ میباشد ص ستوده

٦۲ صحیح است ص ستوده

اول منحصرست در ۱ و ۲ و ٤ و ٥ و ١٠ و ١١ و ٢٠ و ٢٢ و ٤٤ و ٥٥ و ١١٠ اما ١١٠ نصف اوست و ٥٥ ربع او و ٤٤ خمس و ٢٢ عشر و ٢٠ جزوی از یارده و ١١ جزوی از بیست و ١٠ جزوی از بیست و دو و ٥ جزوی ازچهل وچهار و ٤ جزوی از پنجاه و پنج و ١ جزوی از دویست و بیست و مجموع این اجزا مساوی ثانی است و اجزاء ثانی منحصر ست در ١ و ٢ و ٤ و ٧١ و ١٤٢ اما ١٤٢[1] نصف اوست و ٧١ ربع او و ٤[2] جزوی از ٧١ و ٢ جزوی از ١٤٢ و ١ جزوی از ٢٤٨ از[3] مجموع این اجزا مساوی اولست و این دوعدد غیر این اجزا ندارند چه مراد از جزو آن است کی عد ایشان کنند وغیر این اجزا عدا ایشان نمیکند

و طریق استخراج متحابین آنك از عددی زوج الزوج یکی کم کنیم و زوج الزوج ما قبل بر آن باقی افزائیم وروح الروح ماقبل هم ازان باقی نقصان کنیم اگر سه عدد کی ازین سه عمل حاصل اید همه اول باشند مضروب حاصل ثانی را درحاصل ثالث در زوج الزوج ماقبل ضرب کنیم اصغر متحابین حاصل اید بعد ازان مضروب ثانی در ثالث با ثانی و ثالث بشرط آنك هم اول باشند در زوج الزوج ماقبل ضرب کنیم تا[4] اعظم متحابین حاصل اید مثلا از هشت یکی کم کردیم و چهار بر باقی افزودیم و[5] هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل اید هر سه اول پس مضروب یارده در پنج اعنی ٥٥ را در زوج ما قبل هشت اعنی چهارم بر باقی افزود و هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل آید هرسه اول پس مضروب ١١ در پنج اعنی ٥٥ را در روح ماقبل هشت اعنی چهارم ضرب کردیم ٢٢٠ حاصل شد ١١ و ٥ در پنجاه وپنج افزودیم ٧١ شد وچون او نیز اول بود درچهار ضرب کردیم ٢٨٤ و ٢ حاصل شد.

و اما طریق استخراج اعداد زائده و ناقصه آن است کی از[6] عددی زوج الزوج یکی کم کنیم پس اگر زائد خواهیم اولی[7] کی بیشتر بود حاصل

---

١ - چه ٢ - و چهل ٣ - و ٤ - تا ٥ - و دو ٦ - آن ٧ - که کمتر آن باقی بود جز دو در زوج الزوج ما قبل ضرب کنیم و اگر ناقص خواهیم اولی)
٢ ظاهرا ای است من سوده

مطاوـ بود مثلا از هشت یکی کم کردیم هفت ماند اکنون ا کر چهار را در
سه با د ح رسم حاصل زائد بود چه در اول حاصل دوارده بود واجزاء اواعنی
١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٦ شانزده و در ثانی حاصل بیست بود واجزاء او اعنی ١
و ٢ و ٤ و ٥ و ١٠ بیست و دو و چندانك نقصان اول مضروب فیه از باقی
بیشتر بود زیادت بیش بود و قدر زیادت دائما مثل فصل باقی بود بر مضروب
فیه و ا کر چهار در شانزده رسم حاصل اعنی ٤ ٤ ناقص بود چه اجزاء او
منحصر است در ١ و ٢ و ٤ و ١١ و ٢٢ [1] و مجموع آن چهل و سه باشد
و چندانك زیادت مضروب فیه بر باقی بیشتر بود نقصان زیادت باشد و قدر
نقصان دائما مثل زیادت مضروب فیه بود بر باقی و بوجهی دیگر هر گاه کی
زوج الزوج را درعددی فرد اول ضرب کنند نگاه کنند ا کر آن زوج بر ضعف آن
فرد ضعف* واحد زیادت بود چنانك زیادتی دو بر ضعف سه حاصل اعنی ٦
تمام [2] باشد و ا کر بر زیادت از ضعف زائد بود چنانك زیادتی چهار بر ضعف سه
حاصل اعنی ١٢ زائد باشد و الا ناقص باشد

و نوع دوم زوج الفرد بود [3] در اصول از خواص او معلوم شد کی اورا
هیچ زوج عدّ نکند الا عددی فرد [4] جزء و زوجش سمّی [5] بود چنانك
ده از سش یك باشد و جزء فردش سمّی زوج بود چنانك سه از دو ضعف باشد
و تولد او از ضرب او[؟] اد متوالیه بود در دو و بیش باشد میان متوالیات [5] آن
بچهار باشد و از خواص او انك در و مجذور [6] مکعب و سایر مراتب بود چه
جذر یاروح بود یا فرد ا کر زوج بود مجذور و مکعب و سایر مراتب یا
زوج الزوج بود یا زوج الزوج والفرد وا کر فرد بود جمیع مراتب فرد بود

وچون معلوم شد کی تفاضل متوالیات آن بچهارست و اول آن دو بود
بایستی چنانك بعدازین مقرر کرده شد بر تقدیر اول ثانی شش بود و ثالث ده
و رابع چهارده و خامس هژده و سادس بیست و دو و چون در آحاد سادس

١ـ ١٢ ٢ـ ام ٣ـ و ٤ـ و ه هیچ فرد الا عددی زوج ٥ ـ متوالیات ٦ و

* وظنا [؟] ضعف است [؟] سوده

دو باز آمد بس احاد این اعداد برین نظام بوذ ٢ و ٦ و ١٠ و ١٤ و ١٨ و در احاد او جز این مذکورات نباشذ و سادس هر عددی در آحاد یا در صفر مماثل او بوذ

و دیگر انك جون دو جزو جملهٔ این اعداد بوذ بس اگر از هر عددی زوج فرد بعده سمی آن جزو بعد از ان بشماری بعددی منتهی شود کی آن دو جزو ازو[1] درست آید. مثلا دو از شش ثالث بود سمی سه بس اگر بعد از شش سه بشماری منتهی شود به هبژده و اورا ثلث بود و از ده خمس بوذ بس اگر بعد از ده بنج بشماری سی منتهی شود و او را خمس بوذ و از جهارده سبع بوذ و بعد از جهارده بهفت مرتبه چهل و دو بوذ و او راسبع صحیح باشد.

و دیگر انك اگر دو را با مرتبهٔ سمی عددی مربع جمع کننده ان مربع بوذ. جنانك دو با جهارم اعنی جهارده شانزده بوذ و باهم اعنی ٣٤ سی و شش و باشانزدهم اعنی ٢٦٢ شصت و جهار و اگر واحد را مبداء نظام این اعداد سازیم و شش را کی ثالث این اعداد بوذ با مراتبی[3] کی سمی مربعات بوذ جمع کنیم اعداد مربع حاصل آید. جنانك با جهارم اعنی ده شانزده بوذ و باهم اعنی ٣٠ سی و شش با شانزدهم اعنی ٥٨ شصت و جهار.

و دیگر انك[4] مضروب سمی در مرتبهٔ در تعامل مراتب میان عدد اول نقصان کنند عدد ان مرتبه حاصل آید. مثلا در مرتبه رابع[5] جهار در جهار ضرب کنند و دو بیندازند جهارده بماند و ان مرتبه جهارم. و عکس این معنی هم درست است. جه در کاه کی دو در مرتبهٔ از ین مراتب اثر ایم و ... مبلغ بستانیم یعنی در جهار قسمت کنیم اسم ان مرتبه از ان حاصل مستقیم بود جنانك دو در بیست و دو افزائیم بیست و جهار شود و ربع بستانیم شش بوذ و از بیان مرتبهٔ ششم است.

و دیگر انك ضعف عدد مراتب در عدد مراتب مساوی اعداد مجموع مراتب بوذ. و بعبارتی دیگر ضعف مربع عدد مراتب مساوی مجموع اعداد مراتب بوذ. جنانك اگر مراتب بنج بود اعنی ٢ ٦ ١٠ ١٤ ١٨ عدد بنج باضعف بیست و بنج[6] مجموع ان اعداد باشد و اگر این اعداد را در مربع شش

١- او. ٢- ٥٨. ٣- با مرائی ٤- از ٥- چون. ٦- سی و پنج.

ثبت کنند(شکل ٥)ازخواص این جدول ان بوذ کی احاد اول هر سطری عرضی مثل احاد اخر همان سطر بود و صفر مثل صفر و همچنین اعداد کی در سطور قطری افتاده باشند مبتدی ازیشان [1] واعلی جدول در احاد و صفر مشترك باشند و دیگر

٢٢	١٨	١٤	١٠	٦	٢
٤٦	٤٢	٣٨	٣٤	٣٠	٢٦
٧٠	٦٦	٦٢	٥٨	٥٤	٥٠
٩٤	٩٠	٨٦	٨٢	٧٨	٧٤
١١٨	١١٤	١١٠	١٠٦	١٠٢	٩٨
١٤٢	١٣٨	١٣٤	١٣٠	١٢٦	١٢٢

(شکل ٥)

انك [2] دو طرف قطر هر صلیبی مساوی مجموع دوطرف قطر دیکر بوذ جنانك ٢ و ١٤٢ مثل ٢٢ و ١٢٢ و ٢٦ و ١١٠ مثل ٣٨ و ٩٨ و نیز مجموع طرفین اقطار هر صلیبی کی در مربّعات متداخل افتد متساوی باشند جنانك ٢ و ١٤٢ و ٣٠ و ١١٤ و ٥٨ و ٨٦ و همچنین ٦ ١١٨ و ٣٤ و ٩٠ وعلی هذا . ودیکر انك مجموع طرفین قطر ابدا مربع بوذ جنانك ٢ و ١٤٢ مربع دوازده باشد

ودیکر انك تفاضل میان هر عددی وانچ در الاء او موضوع بوذ یکسان بوذ جنانك تفاضل بیست وشش و دو و هفتاذ و جهار و بنجاه و همچنین میان هر دو خانه متشابه در وضع جنانك ٣٠ ٢ و ٣٤ ٦ و جنانك ٥٨ و ١٨ [3] و ٥٠ و ١٠ و جنانك ٥٤ و ٢ و ٦٢ و ١٠ و همجنین ٨٢ و ٢ و ٩٤ و ١٤ و این نوع از خواص در جدول افراد نیز بوذ . نوع سیم زوج الزوج والفرد بوذ واز انجهت کی قابل تنصیف ما [4] بواحد نبود متشابه [5] زوج الفرد باشد [6] . و تولد او از ضرب اعداد زوج الزوج بوذ غیر دو در افراد متوالی جنانك از ٤ در ٣ و ١٢ و از ٤ در ٥ و ٢٠ وعلی هذا . و جندانك زوج الزوج مضروب اعظم بوذ قبول تنصیف در حاصل زیادت باشد. و این

١- یسار ٢- اقل ٣- ١٩ ٤- با ٥- مشابه ٦- و از آنجهت که بیش از یك بار قابل تنصیف بود مشابه زوج الزوج باشد

اعداد متوالی باشندبتفاضل هشت. و [۱] درین اعداد زایدوناقص و تام توان یافت
اما تام مثل ۲۸ و هر تامی کی بعد از او بوذ. و [۲] اما ناقص مثل ٤٤ وبیان
ان کذشت. واما زاید همچو ۱۲ و ۲۰ و غیر ایشان و درین اعداد مربعات
نیز باشند. و تولد اول ان مربعات از ضرب اول ازواج بوذ در اول افراد و
مربع کردن حاصل اعنی شش و ثانی از ضرب همان زوج الزوج در ثانی افراد
و تربیع حاصل اعنی ده. وعلی هذ القیاس. و مکعبات وسایر منازل نیز توان
یافت وازهمین جذور متولد کردذو [۳] تفاصل این اعداد ابدا زوج الزوج بوذ چه
اکر از ضرب جهار درافراد متوالی متولد کردذ تفاضل هشت بوذ و اکر [٤] از
ضرب [٥] تفاصل شانزده بوذ [٦] واکر در [۷] ضرب [۸] تفاضل سی ودو بوذ اینست
انچ ذکر ان از خواص ازواج [۹] مهم بوذ.

اکنون متعرض ان شویم کی دو کی اول اعداداست از کدام نوع است و کوئیم
شیخ درارثماطیقی شفا آورده است کی بعضی کمان برده اند کی دوزوج الفرد ست
از انجهت کی در تنصیف منتهی بزوج نیست وبعضی کفته اند زوج الزوج
است چه در تنصیف منتهی بواحد است و بعضی جایز داشته اند کی
زوج الزوج و الفرد باشد معاً و مبدأ هر دو و بعد از ان کفته کی انچ نزد من
است کی زوج الزوج عددی بوذ کی نصف او زوج باشد و نصف هر نصفی [۱۰]
ازو کی غیر واحدست زوج بوذ و زوج الفرد بحقیقت عددی کی نصف او فرد
باشد و فرد عدد باشد و واحد باشد از انجهت کی منقسم نمیشود بمساو یتین
و زوج جز عدد نباشد و واجب آن است کی در تسمیه مشاحت نکنند یعنی
مصابفه نکنند درانك واحد کی عدد نیست فرد کویند بان اعتبار وجزء عدد
را زوج نکویند چه این بتسمیه فرد تعلق دارد [۱۱] لا مشاحة فیها با انك اکر
بعددان خواهند کی درمراتب عدّ افتد واحد عدد باشد. وازانچ واحد را
فرد نهاده است لازم ایذ کی دو نزد او زوج الفرد باشد.

و از انچ اول کفته است کی بعضی کمان برده اند معلوم میشودقدح

۱ـ و ضرب ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ هشت ٦ـ ندارد ۷ـ از
۸ـ شانزده ۹ـ ندارد ۱۰ـ هریکی ۱۱ـ و.

ردر[۱] ان اسب کی دوروح‌الفرد اسب حه مدهب اوست بل کی درتعلیل ان اسب حه[۲] اگر هر حه در تنصیف منتهی[۳] سود روح الفرد باسد اقسام سه‌کانه روح روح‌الفرد باسدحه‌هیح یک در سصیف منتهی بروح نمسوند بل کی در نصیف منتهی بواحد مشوند یا بفردی غیر واحد

وارتفسیر روح‌الروح‌وروح‌الفرد کی کرده اسب روح‌الروح‌والفرد معلوم‌مسسود وان روحی باسد کی نه اس باسد ونه ان وآن هر عددی باسد کی نصف او روح باسد و نصف نصفی او کی عر واحدست فرد باسد

وس ار ان کفته اسب کی اگر محوّز ایک دو روح‌الروح والفرد اسب حواهد کی دو را مستحق هر دو اسم کند واجب بـاسد کی حد روح‌الروح حسن کوبد کی او ان اسب کی ه صف نشود بعدد فرد و حدّ روح‌الفرد اینک کی[۴] او ان اسب کی منصف سود[۵] بفرد

و برین تقدیر قسمت معادل سود حه در مقابل سلب تنصیف بعدد فرد اثبات تنصیف بفرد آمده اسب نه بعدد فرد و ازین جهت کی قسمت معادل نیست او ام روح ه داحل مسوند با اینک در واقع وبحسب اختیار سیح متباین اند و قسمت حاصر حه حون روح‌الروح آن‌بود کی منصف[۶] باسد بعدد فرد‌سابـا ن منصف با مطلقا اسد یا در اول و هلا اگر مطلقا کیرند س‌روح‌الروح والفرد در روح‌الروح[۷] داحل بود[۸]

و بعد ار ان کفته اسب کی اگر حواهند کی هیچ یک ار اسمین برو صادق باسد واجب باسد کی کویند روح‌الروح ان اسب کی منصف[۹] بعددروح بودوروح‌الفرد اینک[۱۰] کی منصف بعدد فرد بود وهیچ یک ار اینان نباسد یا بعادل قسمت و ار اینجا کفته اسب یا عادل قسمت کی‌بازاء عدد روح عدد فرد کرفته اسب وا کر حه قسمت معادل اسب اما اقسام‌هم متداخل اسب حه‌نیست[۱۱] اینک درحدّروح‌الروح قید منتهی بواحدفرو

۱ـ هردو ۲ـ کی ۳ـ روح ٤ـ ندارد ٥ـ بود ٦ـ منصف ۷ العرد
۸ـ چا او فی‌الجمله منصف مسود مرد واگر اول وهلا کیرند س روح الروح والفرد دوروح‌الروح داحل بود ۹ـ منصف ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ نیست

گذاشته است زوج[1] الزوج والفرد وزوج الروح داخل سذه است.

و فساد دیگر آنك جون از هر دو اسم عاطل باسد قسمت عدد بزوج و فرد غیر حاصر باسد.

و بعضی **از متأخران** تقسیم بر بن وجه کرده اند کی زوج اگر در تنصیف بواحده منتهی سود زوج الروح بود[2] و الا قبول تنصیف بیس از یکبار کند زوج الزوج والفرد بوذ و اگر نه زوج الفرد. و بر بن تقدیر تقسیم حاضر است و اقسام متباین. و این طریقه بصواب نزدیکترست جه دو را از زوج الروح سمردن تا تا و سلسلهٔ اعداد زوج الروح از واحد منتظم[3] شود و احکام متناسب سامل گردد اولی بوذ از آنك او را زوج الفرد گیرند چه واحد را فردگفتن بحقیقت مجازست[4] جه فرد از اقسام عددست و عدد جنانك مشهور و متداول است کی[5] کثرت مجتمعه من الوحدات شامل واحد نه الا بتاویلی کی از بیش رفت کی عدد آن خواهند کی در مراتب عدّ افتد.

و بعد از بن خواص انواع فرد بیان کنیم و گوئیم در اصول معلوم سد کی فرد یا اول بوذ یا مرکب و اول یا در نفس خود بوذ یا بقیاس با عددی دیگر و از خواص افراد مرکبه آن است کی ثالث فرد اول اعنی سه مرکب باسد و آن نه است و همچنین ثالث نه ۱۵ مرکب بود و ثالث ۱۵ ۲۱ الی غیر النهایه و نیز خامس پنج و خامس خامس او الی غیر النهایه مثل ۱۵ و ۲۵ و ۳۵ و نیز سابع هفت و سابع سابع او الی غیر النهایه مثل ۲۱ ـ ۳۵ ـ ٤۹ و نیز یازدهم یازده الی غیر النهایهٔ ۳۳ و ۵۵ و ۷۷ و علی هذا این جمله مرکب بوذ

و دیگر آنك سه مرکبا تی را کی از و منتظم است عدّ کند اما اول را کی نه است بنفس خوذ کی فرد اول است و ثانی را کی ۱۵ است بفردی کی تالی اوست اعنی ۵ و ثالث را کی ۲۱ است بهفت و علی هذا و همچنین پنج اول آن مرکبات را کی تالی نه است یعنی ۱۵ بفرد اول عدّ کند و ثانی را کی[7]

۱ـ ندارد ۲ـ والا اگر ۳ـ منتظم ٤ـ مجازست ۵ـ ندارد ٦ـ مثل ۷ـ ندارد

۲۵ است بنفس خود کی ثابیست و ثالث را کی ۲۱ است بثالث کی ۷ است و هم برین قیاس سایر افراد مرکبات را عدّ کند و اما سایر انواع عدد مثل تام و زاید و ناقص بتعریف محتاج نیست جه در اصول معلوم شده است و طریق استخراج ان مبین شد.

اکنون بباید دانست کی عددتام جز درزوج الزوج والفرد نیابند مگر شش کی زوج الفرد بوذ جه جملهٔ آنها از ضرب اعداد زوح الزوج در افراد اول متداول[1] می شود. و در هرمرتبهٔ از مراتب اعداد عدد تام نیابند جنانك بعضی نوّهم کرده اند بل در بعضی.

اما در آحاد ٦ و در عشرات ۲۸ و در مئات ٤۹٦ و در احاد الوف ۸۱۲۸ و در عشرات الوف نیابند و در مئات الوف ۱۳۰۸۱٦ و درآحاد الوف الوف هم نیابند. و این مبنی برطریق مذکورست.

اما انك بهیج طریق نیابند محقق نیست. و گفته اند کی این اعداداز آحاد منفك نباشند و آحاد او یا شش بوذ[2] یاهست و تعاقب این دو بعنی انك یك نوبت هشت باشد مر[3] یك نوبت شش دایماً معلوم نیست و از خواص عدد تام آن است کی اگر او رادر هشت ضرب کنند و یکی برافزایند عدد مجذور شود. وجون جذر او بر جهارقسمت کنند و برخارج ربع واحدی برافزایند زوج الزوج حاصل آیذ کی جون اورا در ضعف *اولا[4] واحدی ضرب کنند آن عدد تام متولّد شود. جنانك بیست وهشت رادرهشت ضرب کنند ۲۲٤[5] شوذ و با یکی ۲۲۵ و جذر او ۱۵ و مقسوم او بر جهار اعنی ربع او سه وثلثه ارباع و با ربع واحد جهار و آنرا اگر در ضعف خود الا واحد اعنی ۷ ضرب کنند همان عدد حاصل آیذ. و دیگر انك هر عددتام را کی در عددی اول ضرب کنند کی اورا عدّ نکند حاصل عددی زاید[6] بود بضعف ان عدد تام مثلا[7] شش در هفت جهل و دو باشد و این عددی است زاید بدوازده جه اجزاء او ۱ و ۲ و ۳ و ٦ و ۷ و ۱٤ و ۲۱ بوذ و مجموع آن ٥٤. وجملهٔ اعداد اوایل[8] ناقص

۱- متوّلد ۲- ندارد ۳- و ٤- الاّ ٥- ۲۳٤ ٦- ندارد ۷- مثل ۸- او آن که

*عبارت هر دو نسخه غلط است وظاهراً ایطور بوده در ضعف خود الا واحدی ضرب کنند

باشند و هر عددی کی معدود دو و سه بود جز شش زایدبوذ . و هر زوج فردی کی نیمهٔ او فردی اول بوذ ناقص باشد جز شش . و عدد فرد تام نباشد.

و اگر چهار فرد متوالی را در یکدیگر ضرب کنند حاصل فردی زاید بود همچو ۹٤۵ کی از ضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۹ متولد است چه اجزاء او ۱ و ۳ و ۵ و ۷ و ۹ و ۱۵ و ۲۱ و ۲۷ و ۳۵ و ٤۵ و ۶۳ و ۱۰۵ و ۱۳۵ و ۱۸۹ و ۳۱۵ بوذ و مجموع آن ۹۷۵ .

و بعضی گفته اند کی فرد زاید جز از ضرب چهار فرد متوالی متولد نشود و این وهم است چه ۱۵۰۱۵ ازضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱ و ۱۳ متولدست و زاید با انك اضلاع او چهار فرد متوالی نیست اما از ضرب چهار فرد اول متولّد نشود و این آخر مقاله اول است از فن سیم درار نماطیقی .

مقالت دوم

در فن سیم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است در خواص اعداد از جهت نسب

نطر در عدد از جهات مختلف تواند بوذ یکی از جهت نفس عددیت واوازم آن و در مقالت اول از آن بحث افتاذ دیگر از جهت انك مضاف باشدبا عددی دیگر در قدر و معلوم شده است کی ان اضافت را نسبت خوانندو مضاف را منسوب و مضاف الیه را منسوب الیه .

اکنون ببایددانست کی اگر منسوب مساوی منسوب الیه بوذ آن نسبت را نسبت مساواة خوانند . و اگر مساوی نبود بل اعظم بود نسبت زاید باشد والا ناقص و از حال اقسام هر یکی ازین دو حال اقسام دیگر معلوم شوذ .

اکنون در اقسام زاید شروع کنیم و گوئیم : زاید یا بسیط بود یا مرکب بسیط ان بوذ کی معدود منسوب الیه باشد چنانك شش با دو و مرکب غیر ان چنانك شش با چهار . و بسیط ضعف بوذ اگر بعدهٔ دو معدود باشد همچو شش

باسه و امثال اگر عدّت بیش از دو باشد جنانك شش با دو . و هر صنفی از امثال بعدهٔ عدّ مفید [1] باشد جنانك ثلثه امثال و اربعه امثال .

و جماعتی ان امثال‌را کی عدّه ان زوج الزوج بوذ اضعاف کویندمقید بعدد مذکور جنانك هشت را با دو اربعه اضعاف کویند و شانزده را ثمانیة اضعاف وسی و دو را ستة عشر ضعفا . و این اصطلاح در موسیقی مستعمل بوذ جنانك بعد ازین معلوم شود . و مرکب ان بوذ کی از نسبت مساواة کی انرا مثل کویند یا نسبت امثال‌بانسبت جزء با اجزاء ترکیب یافته باشد .

و مراد از اجزاء ان است کی بیش از جزو واحد باشد خواه دوجزو باشد و خواه بیشتر همجو مثل و نصف در ۲ و ۳ و مثل و ثلثان در ۳ و ۵ و ضعف و نصف در ۲ و ۵ و ثلثه امثال و ثلثه ارباع در ٤ و ۱۵ و انواع نسب بسیط سه بوذ نسبت مثل و نسبت ضعف و نسبت امثال و دراصطلاح مذکور جهار جه‌اضعاف نیز قسمی بوذ .

و انواع نسبت مرکبه شش و باصطلاح مذکور هشت . جه هر یکی را از نسب بسیط باجزو و بااجزا اعتبار باید کرد جنانك مثل و جزو و مثل و اجزاء و ضعف وجزو و ضعف و اجزاء و امثال و جزء و امثال و اجزاء و اضعاف و جزء و اضعاف و اجزاء و اما نسب ناقص منحصر بوذ در جزو و اجزاء و عادت جنان‌است کی تعبیر از ان برین وجه کنند کی انج تحت فلان است . مثلا : از جزو بدانج تحت زاید و جزوست و از اجزا بدانج تحت زاید و اجزاست .

و باشد کی جزورا اسمی ازامثال اشتقاق کنند بر تقدیر عکس . مثلاً: اسم یکی از بنج از اسم بنج از یکی و ان خمسه امثال است اشتقاق کنند و کویند خمس و دراسم یکی‌از یازده کویند جزوی [2] در یازده جزو از واحد وباشد کی اسم را مضاف ترکیب کنند جنانك نصف سدس دریکی ازدوازده و محاسبان جزو و اجزا را کسر کویند واقسام و اسامی [3] وسایر مباحث ان در کتب حساب مفصل است .

۱- معتد ۲ - از ۳ - اسامی

اکنون گوئیم نسبت مثل متنوّع نشود لکن سایر بسایط زاید متنوع باشد چه اولش ضعف بوذ چنانك ١ و ٢ و دوّم ثلثه امثال همجو ١ و ٣ وسیم اربعه امثال همجو ١ و ٤ و جهارم خمسه امثال همجو ١ و ٥ و [1] اعدادهریکی ازین نسب نامتناهی تواند بوذ چنانك در ضعف طرف اعظم را بتفاضل اعظم و اصغر را بتفاوت اصغر متزاید کیرند با [2] اعداد برین نسق الی غیرالنهایه متولد کردذ ١ و ٢ و ٢ و ٤ و ٣ و ٦ [3] و ٨ و هم برین قیاس درسایر نسب.

و هریکی از نسب مرکبه هم متنوّع شود. مثلاً مثل و جزو را انواع بی نهایت بوذ بحسب جزو جه اول مثل و نصف بود چنانك ٢ و ٣ و افراداو بتزابد امثال طرفین متزابد کردذ برین مثال ٤ ٢ [4] و ٦ ٩ و ٨ ٢ ١

و دیکر مثل و ثلث چنانك ٣ و ٤ و دیکر مثل و ربع چنانك ٤ و ٥ و همجنین بحسب نسب واحد از اعداد طبیعی متنوع کردذ.

و ما جدولی رسم کنیم مربع ده (شکل ٦) واعداد طبیعی ازواحددر

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠
٤	٨	١٢	١٦	٣٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٤	٤٢	٤٨	٥٤	٥٠
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠

شکل (٦)

١ـ و علیهذا ٢ـ تا ٣٠ـ ٤. ٤ـ ٦٤.

دوسطر اولی طولی و عرضی ثبت کنید درسایر خانها مضروب دو[1] عدد کی مقابل آن خانه باشد برین صورت کی[2] احکام نسب ازانجا نیك روشن شود چه اعداد سطر دوم ازین سطور طولاً و عرضاً ضعف اعداد اول باشد وسم ثلثة امثال و چهارم اربعة امثال و علی هذا

و تفاضلات بروجه مذکور بود چه اعداد طرف اعظم و اصغر هر یکی بقدر اول متفاضل باشد و سطر سیم مثل و نصف سطر دوم و تفاضل همچنان. و چهارم مثل وثلث سیم و پنجم مثل وربع چهارم و زیادت هر سطری بر متقدم بیك مرتبه بواحد بوذ در خانه اول و بدو در خانه دوم و سه در خانه سیم و همچنین بر ترتیب اعداد متوالی. و بر متقدم بدو مرتبه بدو و در خانه اول و به چهار در خانه دوم و بشش در خانه سیم بر ترتیب ازواج متوالی. و بر متقدم سه مرتبه بسه در خانه اول وبشش در ثانی و بنه در ثالث و علی هذا القیاس.

وازخواص این جدول انك جمله اعداد قطر جون [illegible] او [illegible] جدول کنند مربع حاشیه بوذ وهمچنان هر دو مربع متوالی جون [illegible] بر [illegible] کی [illegible][3] [illegible] باشد حون [illegible] زیادت باشد و جون [illegible] مجموع این دو مربع با [illegible] است در [illegible] مربع است [illegible][5] [illegible] مضروب هر [illegible] سطری [illegible] در همان مرتبه از مضروب [illegible][7] [illegible] ۷ در ۲۰ [illegible] ثانی رابع در خامس اولی اعنی ۸ در ۵ بود [illegible] از سطور قطری در عددی دیگر از همان سطر مثل مضروب طرفین [illegible][8] بوجهی کی هر دو صلیب مربعی شوند. چنانك یکی در صد مثل ده در ده [illegible] در ۸۱ همچو ۸ ۱ در ۸ ۱ و ۶ در ۲۰ ۲ همچو ۱۰ ۱ در ۲ ۱ و علی هذا القیاس و این چند خاصیت از خواص جدول برسبیل استطراد گفته شد.

---

۱ ـ دو. ۲ ـ تا ۳ ـ ندارد. ٤ ـ بیست ٥ ـ مربعین الا واحد همان مربع بود و ضعف مجموع ـ ٦ در مرتبه دیگر از سطری ۷ ـ و ۸ ـ دیگر بود مقاطع قطر اول.

اکنون نوئیم بعد از نسب مثل وجزو نسب مثل واجزاء بود و مثل واجزاء نامحص بود با غیر ماحص ملحص آن بود[1] کی بجزو و بمحص بر[2] از ان اجزا از و بعبیر نتوان کرد چنانك مثل و ثلثان ۳ ۵ و غیر ملحص انك بجزء و با اجزائی احصر از ان اجزا ازو تعبیر بوان کرد همچو مثل و ربعان ٤ و ٦ کی از ان تعبیر بمثل و نصف بوان کرد و همچو مثل و اربعه اعشار[3] ۱۰ و ۱٤ کی تعبیر از ان بمثل و خمسان توان کرد

پس اگر نامحص شرط نکنند این نسب مبدی باشد از مثل و ثلثان ۳ ۵ و بعد از ان مثل و ثلثه ارباع ٤ و ۷ و دیگر مثل و اربعه اخماس ٥ ۹ و همچنین متزاید طرفین اما اصغر باحاد

و اما اعظم نائتنساب و چون در یکی ازین انواع اصغر و اعظم معین شد نسب جملهٔ اعدادی کی در بین نسب واقع باشد میان اعظم طرفین واجزا باشد بر اصغر بواحدی با اصغر انواع دیگر بود مشارك نوع اول در مخرج مثلا در نوع مثل و اربعه اخماس ٥ ۹ نسب ۵ ۷ ۵ ۸ کی واقع اند میان سین و نه[4] تعبیر از شان بمثل و خمسان و مثل و ثلثه اخماس کنند دو نوع دیگر باشند مشارك با نوع اول در مخرج اعنی ۵ اما مشار باشد کی نسب اعداد مذکور با اصغر غیر ماحص بود چنانك نسب ۸ ۹ ۱۰ کی واقع اند میان ۷ و ۱۱ تا ٦ کی اصغر نسب چه نسب ٦ ۸ مثل و سدسان است و غیر ملحص چه تعبیر از ان بمثل و ثلث می توان کرد اعنی ۳ و ٤ و همچنین ٦ و ۹ مثل و ثلثه اسداس غیر ملحص است چه تعبیر از ان بمثل و نصف می توان کرد ۲ و ۳ و ٦ و ۱۰ مثل و اربعه اسداس غیر ماحص است چه تعبیر از ان بمثل و ثلثان ۳ و ۵ میتوان کرد

و استخراج اطراف نسب در اول اعداد مفوض نعام حساب بود اما از جدول نسب مثل و جزو[5] در سطور متوالی توان یافت و نسب مثل واجزاء در سطوری کی بفاصل ان بقدر عدد اجزا بود ابتدا سمی جزو در اول سطر

---

۱ ـ ندارد ۲ و بمحصر ۲ ـ اعشار ٤ ـ و ٥ ـ جزد

سه و افراد طبعی بهنند سب مثل و احرا حاصل آید

وحون سطری دیکر بر همین وجه بنهند اما ابدا از محاذات دو کنند سب ضعف و حرو حاصل آید.

و حون سطری دیگر مبدی از هست در محاذات سه تفاصل سه سه وضع کنند سب ضعف و اجرا حاصل آید

وحون سطری دیگر مبدی از هفت باراء دو بهمین تفاصل وضع کنند سب ثلثه امثال و حرو حاصل آید

و حون سطری دیگر مبدی از یازده در محاذات سه تفاصل [1] جهار جهار ثبت کنیم سب ثلثه امثال واحرا حاصل آید

و حون این سو مرا ثبت کنیم اعنی ثبت سطور یکی از محاذات دو و یکی از محاذات سه و مبادی ابح محاذی دو باشد افرادموالی و تفاصل در سطر اول یکی و در دوم دو و در سیم سه و علی هذا و مبادی ابح محاذی سه باشد اعداد متوالی از پنج تفاصل سه و تفاصل هر سطری ثانی زیادت از تفاصل سطر سابق سطور نسبت با سطر اول بر ... احناس نسبت ... والی اند واعداد سطور بر ترتیب انواع متوالی وجدول اینست (شکل ۷ در صفحه بعد) مشتمل بر ده جنس ارسبت هر که و هر جنسی بر ده نوع [2] و حون حصر انواع نسب و طریق استخراج آن هر جند تمام جداب تعلق دارد معلوم شد از جهت تتمیم این مباحث که ثم کی جون طرفین نسبتی معلوم گردد وخواهند کی اعداد متوالی بران نسبت حاصل کنند بسه یا جهار یا بیشتر بطریقی کی در شکل دوم از مقاله ثامنه اصول معلوم شد استخراج توان کرد

اما قدما طریقی دیگر بیان کرده اند استخراج جمیع نسب را در سه عدد متوالی از ۳ عدد متوالی بر نسبت مساواه و ا گر چه این طریقه در کتب ایشان مفصل نیست اما ما بتفصیل بیان کنیم بتوفیق حق عز وعلا

و گوئیم هر که کی سطری از ۳ عدد مساوی ثبت کنیم و فرض کنیم

۱ـ تفاصل ۲ ـ والحمدلله وحده

کی احادست بر بن صورت ا ۲ ۱ ا و بر محاذات[1] سطری دیگر بینسم جنانك یکی

	جدول حواشی نسب مرکبه										
عظمی خمسه امثال واحدا		١٧	٢٣	٢٩	٣٥	٤١	٤٧	٥٣	٥٩	٦٥	٧١
عظمی خمسه امثال وجزو	١١	١٦	٢١	٢٦	٣١	٣٦	٤١	٤٦	٥١	٥٦	
عظمی اربعه امثال واحدا		١٤	١٩	٢٤	٢٩	٣٤	٣٩	٤٤	٤٩	٥٤	٥٩
عظمی اربعه امثال وجزو	١٩	١٣	١٧	٢١	٢٥	٢٩	٣٣	٣٧	٤١	٤٥	
عظمی ثلثه امثال واحدا		١١	١٥	١٩	٢٣	٢٧	٣١	٣٥	٣٩	٤٣	٤٧
عظمی ثلثه امثال وجزو	٧	١٠	١٣	١٦	١٩	٢٢	٢٥	٢٨	٣١	٣٤	
عظمی ضعف واحدا		٨	١١	١٤	١٧	٢٠	٢٣	٢٦	٢٩	٣٢	٣٥
عظمی ضعف وجزو	٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣	
عظمی مثل واحدا		٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣
عظمی مثل وجزو	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
صغری نسب	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢

شکل ٧

از دو طرف سطر اول اعنی واحدی در طرف ایمن ان بنی کنیم و در وسط مجموع[2] ایمن[3] دوم با وسط اول و در طرف ایسر مجموع طرفین اول با ضعف وسط این سطر دوم با سطر اول بر بن صورت بود (شکل ٨) وسطر دوم سه عدد بود متوالی بر نسبت ضعف انگاه از سطر دوم تواند سطر سیم

مثال بر نسبت ضعف	١	٢	٤
مثال بر نسبت مساوات	١	١	١

شکل ٨

١ ـ آن ٢ ـ طرف ٣ و

کنیم بهمین طریقه و ان بدو وجه ممکن بوذ

اول انك اسمن دوم را بایمن سیم نقل کنیم اعنی واحد و مجموع ایمن سیم باوسط دوم وسط سیم سازیم انکاه طرفین[1] دوم را با ضعف وسطش طرف ایسر سیم جنین بوذ ۱ ۳ ۹ و این ثلثه متوالی بوذ بر نسبت ثلثه امثال و اکر بهمین وجه از ین ثالث رابع توالید کنیم و از رابع خامس وهلم جرا متوالیات برنسب امثال متوالی متولد کرذ برین صورت (شکل ۹).

و دوم انك ایسر دوم را بایمن سیم نقل کنیم و باقی عمل بحال خود اعنی مجموع ایمن سیم را باوسط دوم وسط سیم سازیم و طرفین دوم را با ضعف وسطش ایسر سیم س سطر سیم برین صورت

برنسب ستته امثال	١	٦	٣٦
برنسب خمسة امثال	١	٥	٢٥
برنسب اربعة امثال	١	٤	١٦
برنسب ثلثة امثال	١	٣	٩
	١	٢	٤
	١	١	١

شکل ۹

بوذ ٤ و ٦ و ٩ واین ثلثه برنسبت مثل[2] نصف متوالی بوذ و اکر ازین سطر سیم جهارم را وازان بنجم وازآن ششم وهلم جرا بوجه اول توالید کننده متوالیات برنسب مرکبه از امثال متوالی با نصف متولد کرذ برین صورت (شکل ۱۰) و اکر از سطر ثلثه امثال بوجه دوم توالید کنند تتالی[3] برنسب مثل و ثلث بوذ برین صورت ۹ ۱۲ ۱٦ و اکر ازین سطر بوجه اول توالید سطور کنند بالغا ما بلغ متوالیات بر نسب مرکبه از امثال متوالیه

برنسب اربعة امثال و نصف	٤	١٨	٨١
برنسب ثلثه امثال و نصف	٤	١٤	٤١
برنسب ضعف و نصف	٤	١٠	٢٥
برنصف مثل و نصف	٤	٦	٩
برنسب ضعف	١	٢	٤
برنصف مساوات	١	١	١

شکل ۱۰

---

۱ ـ طرفی . ۲ ـ و . ۳ ـ تالی

با ثلث متولد کردذ برین صورت (شکل ۱۱) و اکر از سطر مثل و نصف سطری بوجه دوم تولد کنند توالی بر نسبت مثل و ثلثان حاصل آید برین صورت ۹٬۱۵٬۲۵ و جون ازین سطر سطر [1] سطور بوجه اول تولید کنند بالغا ما بلغ

برنسب اربعه امثال و ثلث	۱	۳۱	۱۳۱
برنسب ثلثه امثال و ثلث	۹	۳۰	۱۰۰
برنسب ضعف و ثلث	۹	۲۱	۴۱
برنسب مثل و ثلث	۹	۱۲	۱۶
برنسب ثلثه امثال	۱	۳	۹

شکل ۱۱

نسب مرکبه از امثال متوالی با ثلثان مولد شود برین صورت (شکل ۱۲)

وضابط کلی در تولید نسب مطلوبه از نسب مساواه آن است کی اکر مطلوبه او [2] جنس امثال بوذ بوجه اول تولد میکنند تا بذان نسب رسذ و اکر از جنس مثل و جزو بوذ

برنسب اربعة امثال و ثلثان	۹	۴۳	۱۱۶
برنسب ثلثة امثال و ثلثان	۹	۳۳	۱۲۱
برنسب ضعف و ثلثان	۹	۲۴	۶۴
برنسب مثل و ثلثان	۹	۱۵	۲۵
برنسب مثل و نصف	۴	۶	۹

شکل ۱۲

از سطر آن امثال کی سمی آن جزو بود بوجه دوم تولید کنند [3] جنانك مثل و ربع از سطر اربعة امثال برین صورت (شکل ۱۳) و اکر مثل و اجزا بوذ یا ماخص بوذ یا نه اکر [4] ملخص بوذ هر انبه طرفین ان نسبت متباین باشند جون در اقل اعداد اعتبار کنند بس طرف

برنسب مثل و ربع	۱۶	۲۰	۲۵
مثال برنسب اربعة امثال	۱	۴	۱۶

شکل ۱۳

اعظم بنهند و اصغر از جانب یمین او و فصل او بر اصغر از یمین اصغر و فصل

۱ - ندارد - ۲ - از - ۳ - کنند - ۴ - نه -

اصغر بر ماقبل از یمین ماقبل و علی هذا تا بواحد رسد و این سطر را سطر حادث خوانیم و ابتداء آن از واحد گیریم پس از سطر امثالی کی سمی دوم این سطر بود بوجه دوم سطری بر نسبت ثالث حادث [1] با ثالث و علی هذا تا سطری بر نسبت مطلوبه متولد گردد. و اگر ملخص نبود [2] بعد از تلخیص عمل همین بود.

مثلا: خواستیم کی بر نسبت مثل [3] اربعة اسباع سطری تولید کنیم طرفین را اعلی [4] ۷ و ۱۱ نهادیم و فضل [5] یازده بر هفت اعنی چهار از یمین او و فضل [6] هفت بر چهار اعنی سه از یمین او و فضل [7] چهار بر سه [8] واحد بود بر یمین سطر و صورتش چنین بود ۱ ۳ ٤ ۷ و ۱۱ پس از جدول امثال سطر ثلثة امثال کی سمی سه باشد کی ثانی این سطر حادث است بر داشتیم و از آن سطر بوجه دوم سطری بر نسبت ثالث حادث با ثانی [9] و تولید کردیم اعنی مثل و ثلث و از متولد بوجه دوم سطری دیگر بر نسبت رابع حادث [10] با ثالث اعنی ثلثة ارباع و از این متولد بهمین وجه سطری بر نسبت مطلوبه برین صورت (شکل ۱٤).

بر نسبت مثل و اربعة اسباع	٤۹	۷۷	۱۲۱
بر نسبت مثل و ثلثة ارباع	۱٦	۲۸	٤۹
بر نسبت مثل و ثلث	۹	۱۲	۱٦
بر نسبت ثلثة امثال	۱	۳	۹

شکل ۱٤

و اگر مطلوبه [11] ضعف و جزو بود بل هر جنسی کی خواهند از امثال و جزو از سطر مثل و آن جزو بعینه بوجه اول تولید باید کرد تا بدان رسد و اگر مطلوبه ضعف و اجزا بود بل هر جنسی کی فرض کنند از امثال و اجزا بوجه اول از سطر مثل و آن اجزاء [12] بعینه تولید باید کرد تا بدان رسد.

---

۱ بابای تولید کنیم و از این سطر هم بوجه دوم سطری بر نسبت رابع حادث -
۲ - شود ۳ - و - ٤ - اعلی ۵ - فضل - ٦ - فضل ۷ - فضل - ۸ - که - ۹ - ندارد - ۱۰ - با -
۱۱ - مطلوب ۱۲ - ندارد.

و اگردر سطر مساواة عددی دیگرثبت کنندجز واحد طریق تولید همین بوذ.

اما تتالی دراقل اعداد نباشد. وهرسطری ازین سطور اگرخواهند بعکس این عمل بنسبت مساواة منحل شود مثلا: سطر مثل [1] و ثلث را بنهیم و ایمن اورا ایسر سطری سازیم و فصل [2] اوسط را برو اعنی سه و اوسط ان سطر و فصل [3] ایسر را اعنی شانزده برضعف اوسط اعنی شش باطرف ایسر و مجموع پانزده بوذ و آن فصل [4] واحد طرف ایمن با سطر ثلثه امثال حاصل آیذ.

و جون ایمن این سطر را ایسر سطری دیکر سازیم و فصل [5] اوسط برو اعنی ۲ وسط و ضعف این وسط را کی جهار باشد باطرف کی یکی است و مجموع بنج بوذ از ایسران سطر بیندازیم و باقی را کی جهارست طرف ایمن سازیم سطر ضعف حاصل آیذ.

و جون ایسر را کی واحدست ایمن سطری سازیم و فصل [6] اوسط برو کی هم واحدست وسط [7] و ایمن ابن سطر را با ضعف وسط کی مجموع سه بوذ از ایمن این سطر کی جهارست نقصان کنیم و باقی را کی یکی بوذ ایسر این سطر [8] مساواة حاصل ایذ.

و جون این معانی مقرر شد مقاله را بر بعضی از مباحث تالیف نسبت ختم کنیم و کوئیم. هر گه [9] در صورت جزوی نسبتی را مؤلف یا بیم از دو نسبت [10] موجود بوذ.

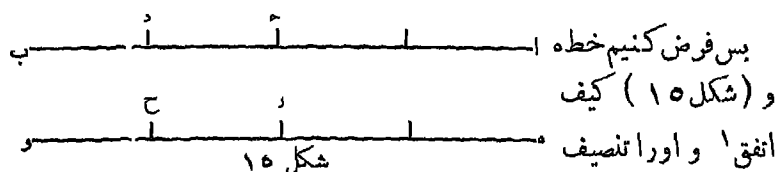
مثلا فرض کنیم کی اب جهارست و اء سه و اح دو وظاهرست کی نسبت اب با اء مثل و ثلث باشد و اء با اح مثل و نصف واب با اح ضعف. می کوئیم جون درین صورت نسبت ضعف را مؤلف یافتیم ازمثل ونصف و مثل و ثلت در همه صور می بایذ کی جنین باشد و تفصیل این نسبت بذان دو

---

١. مثلث. ٢. فضل. ٣ فضل. ٤. فضل. ٥ فضل ٦ ـ فضل. ٧ ندارد.
٨ـ سازیم سطر. ٩ ـ که. ١٠ ـ آن تالیف در جمیع صور آن نسبت.

در همه صور توان کرد مطرّد و منعکس.

بس فرض کنیم خطه ا ب و (شکل ١٥) کیف انفق[1] و اورا تنصیف

شکل ١٥

کنیم بر نقطه ر و مثل نیمه ه ر از[2] دو فصل کنیم و ان ر ح باشد اکنون شك نیست کی ا ح با ب همان نسبت دارد کی ه ر به و وجون هر یکی از ح ء ر ح نصف ا ح ه ر باشد[3] ح ء ر ح بهمان نسبت بوذ وترکیب ا ء ه ح بهمان نسبت وبتفصیل و ابدال ء ب از ء ا کی ثلث اوست همجو[4] و ح از ه ح[5] مثل وثلث است و ه ح ه ر مثل و نصف بوذ.

بس درینصورت نیز نسبت ضعف مؤلف آمد از مثل و ثلث و مثل و نصف و عکس این دعوی بعکس این تدبیر روشن کردذ.[6]

وبهمین طریق تألیف نسبی جزوی از دو نسبت در جمیع صوران نسبت بیان توان کرد و جون این اصل محفوظ بوذ و در علم موسیقی امثله جزوی در تألیف نسب یاذ کنند از برهان بر کلیت ان تألیف در سایر صور مستغنی گردند. و این آخر مقاله دوم است از فن سیم در ارثما طیقی.

مقالت سیم

از فن سیمّ از جمله جهارم کی درعلم ریاضی است.

درخواص اعداد از جهت تشکیل باشکال

جون تالف اعداد و تولد ان از آحادست بس اگر واحد را در کتابت بصورت دایره رسم کنیم و اعداد را بصور احادان ثبت کنند بعضی اعداد را بصوری مشابه صور مقادیر تصویر توان کرد. و ازین جهت اعداد را خطیّ و سطحی و جسمی خوانند.

اما اعداد خطی ان بوذ کی بجهت ابتدا از واحد واتّساق آن در طول

---

١ ـ ندارد. ٢ ـ رو. ٣ـ پس. ٤ـ ن ٥ ـ پس ه و ه ح ٦ـ شود و

معتبر بوذو در صورت کتابی دوائر ربر یك صف مستوی رسم کنند بر ینصورت (شکل ۱۶) وجمله اعداد را خطی نواند بوذ.

0 0 0 0 0 0 0 0 0

شکل ۱۶

و اما سطحی اعدادی تواند بوذ کی از تالف احاد ان بصورت کتابی صورتی مشابه سطحی حادث گردذ و اول مسطحات اعداد مثلث است و آن اعدادی بوذ کی احاد ابرا بصورت مثلثی متساوی الاضلاع ثبت توان کرد و اول ان سه بوذ برین صورت (شکل ۱۷) و ثانی سس جه اضافت ثلثه خطی بصورت سابق متولد گردذ برینصورت. (سکل ۱۸)

0
0 0

شکل ۱۷

0
0 0
0 0 0

شکل ۱۸

و چون عددی خطی کی ثانی عدد سابق بوذ بدین شکل اضافت کنند مثلثی کی ثانی ان بوذ حادث شوذ برینصورت (شکل ۱۹)

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0

شکل ۱۹

و اگر عددی کی تالی ان است بدان اضافت کنند مثلثی دیگر حادث شود برین[1] (سکل ۲۰) صورت و آن * استقرا معلوم شوذ کی مثلثات از جمع اعداد متوالیه از واحد متولد گردذ واوّل آن سه بوذ پس شش پس ده و پانزده و بیست و یك وضلع مثلث اول دو بوذ و ضلع مثلث دوّم سه وعلی هذا پس هر مثلثی بر مثلث سابق بعدد ضلع خود زیادت بوذ. و ضلع هر مثلثی بر رتبت او بواحدی زیادت بوذ جه ضلع مثلث اول دو بوذ وعلی هذا.

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0 0

شکل ۲۰

وجون رتبت مثلث معلوم بوذ وخواهند کی ضلع او معلوم کنند یکی بر عدد رتبت افزایند مثلا ضلع مثلث دهم یازده بوذ و علیهذا

---

۱ ـ بدین.　　* ظاهرا و از استقراء میباشد ستوده.

و اکر واحد را ازمثلثات کیرند عدد اضلاع مساوی رتبت بوذلکن اکر چه بالقوه مربّع و مکعب بوذاما مثلث و مربع باعتبار شکل نبوذ نه بقوت و نه بفعل . و التفات بسخن آنکه واحدی رامثلث و مربع و مخمس بالقوه کویذ نشایدکرد و اختیار شیخ رئیس اینست .

و هر مثلثی [1] ازضرب [2] خامس ازضرب شش درنیمه بنج بوذ وحاصل ۱۵ ومثلث سابع از ضرب هشت در نیمه هفت حاصل ۲۸ . وبعبارتی دیکر هر مثلثی نصف مضروب ضلع او بوذ [3] در عددی کی تالی او باشد همجومثلث سادس کی نیمه شش در هفت بوذ . و بعد از اعداد مثلث مربع بوذ . و صورت آن از اعدادی خطی متساوی هرقسم شوذ کی عدّه آن خطوط مساوی عدّه احاد هرخطی بوذ . و احاد اضلاع آن بر ترتیب اعداد طبیعی بوذ و اولش دو باشد و مربع آن برین صورت (شکل ۲۱) وثانی سه ومربعش جنین (شکل ۲۲) و ثالث جهار ومربعش جنین (شکل ۲۳) و ابداً عدد احاد این مربّعات مساوی مربع احاد ضلع بوذ جنانك در مربع دو احاد جهار بوذ ودر سه آحاد نه ودرجهار شانزده وعلی هذاوجنانك مثلثات متوالی از جمیع [4] اعداد طبیعی بولاء متولد شوذ [5] مربّعات متوالی از جمع افراد طبیعی با واحد متولد شوذ جنانك یکی باسه جهار بوذ و ان مربّع اول است ویکی با سه بابنج نه وان مربّع با [6] بنسبت و این سه فرد باهفت شانزده واین جهارفرد بانه بیست وبنج وعلی هذا

0 0
0 0

شکل ۲۱

0 0 0
0 0 0
0 0 0

شکل ۲۲

0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0

شکل ۲۳

و در مقالت اول مبیّن شد کی جون اعداد طبیعی را از واحد بترتیب مستوی و معکوس جمع کنندحاصل [7] مثل مربّع نهایت بوذ جنانك ۱ و ۲ ۱ مربع دو و اول مربعات و ۱ ۲ ۳ ۲ ۱ مربّع سه وثانی . و این طریقه را در انشاء مربّعات مرقص خوانند و حاصل او انك مجموع هر اعدادی متوالی بامجموع انك کمتر با [8] مجموع آنکه کمتر ازان اعداد باشد بمرتبه اخیر مربع بوذ

---

۱ ـ از ضرب ضلع او با زیادت واحد در نصف عدد رتبت او از واحد حاصل گردد مثلا مثلث خامس ۲ ـ ندارد . ۳ ـ ندارد ٤ ـ جمع ٥ ـ میشود . ٦ ـ ثانیست . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ ندارد .

و طریقه دیگر در انشاء مرّبعات مبنی برانك واحد مثلث است انك مجموع هردو مثلث متوالی مرّبع بوذ . جنانك مجموع ۱ و ۳ جهار بوذ ومجموع ۳ ، ٦ نه و ٦ ، ۱۰ شانزده وضلع آن مرّبع مثل ضلع مثلث اعظم جنانك از امثله روشن کردذ . بس [1] هر مربعی مساوی دو مثلث بوذ یکی در رتبت او ویکی بواحدی از رتبت او کمتر .

وهرکاه کی جذر مرّبعی درجذر مرّبعی دیکرضرب کنند وضعف ان باهردو مربع جمع کننند مبلغ مرّبع بوذ . جنانك ا کرسه‌را دربنج ضرب کنند وضعف ان اعنی ۳۰ با نه و بیست و بنج جمع کننند مبلغ اعنی ٦٤ مرّبع بوذ . وجذر او مساوی مجموع ان دوجذر باشد .

و بباید دانست کی احاد عدد مجذور بل عقود اقل مفردی از مفردات مجذور ا یکی باشد با جهار یا بنج یا شش با نه و اکر دو بوذ یا سه یا هفت یاهشت مجذور نبود جه اگر عقود اقل مفردات جذر یکی بوذ یا نه عقود اقل مفردات مجذور یکی بوذ و اکر دو یاهشت جهار و اکرسه یا هفت نه و اکر جهار یا شش[2] و اکر بنج بنج .

و همجنین میزان[3] مجذور فیه[4] یکی بوذ یا جهار یا هفت یا نه بس اکرمیزان عدد بند دویابند یاسه یا بنج یا هشت جزم کنند کی اصم‌است جه میران جذر اکر یکی بوذ یا هشت میزان یکی بوذ .

و اکر دو یا هفت جهار و اکر سه یا شش یا نه[5] و اکر جهار یا بنج هفت و از جمع مرّبعات متوالی از واحد مرّبع حاصل نشوذ . و بعد از اعداد مربع اعداد مخمس بوذ واول آن بنج باشد برین صورت (شکل ٢٤) وضلع آن دو بوذ وصورت مخمسات از[6] صورت مرّبعات اضلاع مخمس مرتسم [7] شود بعد از آنك یك ضلع آنرا از اضلاع

```
  0
0   0
0   0
```
شکل ٢٤

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ شش . ۳ ـ مسیر آن . ٤ ـ بند ٥ ـ نه . ٦ ـ او . ۷ ـ منقسم .

جهار کانه قاعده مثلثی سازند و ان صورت مربّع باین مثلث تمام کنند،
مثلاً: صورت مخمس ثانی جنین باشد(شکل ۲۵)وعدد ان دوازده و
صورت[1] ثالث جنین بوذ(شکل ۲۶)وعددان بیست و دوو بوشیده
نماندکی این مخمسات متساوی الاضلاع نبود بل آن دوضلع کی
بسبب[2] مثلث مخمس[3] حادث شود کوته تر بوذ و مخمسات ازجمیع
اعداد متوالی بتفاضل سه سه مبتدی از واحد متولد کردذ و
ترتیب ان اعداد جنین بوذ: ار ٤ ، ۷ ، ۱۰ ، ۱۳ ، ۱٦ ، ۱۹
و مخمسات[4] ٥ ، ۱۲ ، ۲۲[5] ، ۳٥ ، ٥۱ ، ۷۰ و جنانك
وهرمربعی از مثلثی در رتبت و بامثلث ما قبل متولد کردذ
وهرمخمسی ازمربعی[6] در رتبت اوبا مثلثی کی رتبتش بواحدی
کمتر بوذ متولد کردذ جنانك مخمس دوم از مربع دوم ۹ و مثلث اول ۳
ومخمس سیم ۲۲ از[7] مربع سیم ۱٦ ومثلث دوم ٦ بس هرمخمسی ازسه مثلث
مجتمع کردذ یکی در رتبت او و[8] بواحدی فروذ تر بس هرمخمسی مثل مثلثی
بوذ مساوی او در رتبت و ضعف مثلث ماقبل[9] .

0
0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
شکل ۲۵

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
شکل ۲٦

و چون خواهند کی عدد مخمسی[10] معلوم الرتبه بدانند[11] رتبت یکی
کم کنند و درسه اعنی تفاضل اعدادی کی مخمسات از جمع ان حاصل میشود
ضرب کنند و دو بران افزایند و در نصف عدد رتبت ضرب کنند حاصل
عدد مخمس بوذ مثلاً مخمس رابع را از جهار یکی بیندازند و سه در سه زنند
نه بوذ و دو برو افزایند یازده شود[12] درنصف عدد رتبت اعنی دو ضرب
کنند حاصل ۲۲ مخمس رابع بوذ و اکر رتبت از اول اعداد مخمس بوذ عدد
رتبت در سه ضرب کنند و دو برافزایند و در نصف عدد رتبت جون یکی
بر افزوده باشند ضرب کنند. مثلا مخمس بنجم را بنج در سه ضرب کنند

---

۱ ـ م لب ۲ ـ نسبت. ۳ ـ ندارد ٤ ـ برولا چنان ٥ ـ ندارد. ٦ ـ هرمربعی از
مخمس. ۷ ـ و ۸ ـ دو. ۹ ـ مثل بماقبل. ۱۰ ـ مثلثی ۱۱ ـ اکر رتبت از واحد گرفته
باشند از عدد. ۱۲ ـ و.

و دو بر افزایند هفده شود[1] در سه ضرب کنند بنجاه و یك باشد و آن مخمس بنجم بوذ از بنج و ششم از واحد.

و بوجهی دیکر اکر رتبت از واحد بوذ مربع رتبت بکیرند و نصف رتبت اورا در رتبت الاّ واحد ضرب کنند وبران افزایند. مثلاً در مجسم[2] جهارم مرّبع جهار شانزده بوذ و[3] در سه ضرب کنند و بران افزایند ۲۲ حاصل ایذ وان مطلوب است.

و بعد از مخمسات مسدّسات بوذ و اول ان شش بوذ و صورت او از مرّبع احاد ضلع بعد از انك از دو جهت متقابل بدو مثلث تمام کنند بر مثال مخمس کی بمثلث تمام کرده اند مرتسم شود برین صورت (شکل ۲۷) ومسدّسات ان[4] جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل بجهار جهار حادث سود همجو او ۵ ، ۹ ، ۱۳ ، ۱۷ ، ۲۱ بس مسدّس ثانی بانزده بوذ و ضلعش سه برین صورت (شکل ۲۸) و مسدّس ثالث ۲۸ وضلعش جهار ورابع ٤۵ و ضلعس بنج و خامس ٦٦ و علی هذا.

0
0 0
0 0
0

شکل ۲۷

0
0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0
0

شکل ۲۸

و جون مخمسی را با مثلثی کی در رتبت یکی کمتر بوذ جمع کنند مسدّسی در رتبت آن مخمس حاصل ایذ جنانك اکر مخمس جهارم را ۳۵ با مثلث سیم ۱۰ جمع کنند مسدّس جهارم ٤۵ حاصل ایذ و جون هر مخمسی مثل مربع ان رتبت بوذ با مثلث ماقبل بس هر مسدّسی مثل مثلث ان رتبت بوذ با ثلثه امثال مثلث ماقبل.

و همجنین هر مسبعی مثل مثلث آن رتبت بود با اربعه امثال مثلث ماقبل و هرمثمنی مثل مثلث آن رتبت وخمسة امثال مثلث ماقبل وازنجا کفته اند کی تولد جمله[5] اشکالی عددی ازمثلثات است.

و جون خواهند کی از مثلثات تولد شکلی کنند سه از سمیّ آن شکل بیندازند و مثلثی کی در رتبت آن شکل بوذ با مضروب مثلث ماقبل

---

۱ ـ و. ۲ ـ مخمس. ۳ ـ و دو. ٤ ـ از. ۵ ـ همه.

در باقی جمع کنند حاصل شکل مطلوب بوذ مثلاً مسدس هفتم را سه از شش بیاندازیم باقی سه ماند و مثلثی هفتم را بیست وهشت بامضروب مثلث ششم ۲۱ در سه اعنی ۶۳ جمع کنند حاصل ۹۱ مسدّس هفتم بوذ . و بعد از مسدّسات مسبعات بوذ و از جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل ببنج بنج حاصل آید .

امّا اعداد برین مثال بوذ ۱ ، ۶ ، ۱۱ ، ۱۶ ، ۲۱ ، ۲۶ و امّا مسبعات برین مثال ۱ ، ۷ ، ۱۸ ، [1] ۳۴ ، ۵۵ ، ۸۱ [2] وبعد از ان مثمنات و از جمع اعداد متفاضل بشش شش حاصل ایذ برین توالی ۱ ، ۸ ، ۲۱ ، ۴۰ و متسعات ازجمع اعداد متفاضل بهفت هفت برین توالی ۱ ، ۹ ، ۲۴ و ۴۶ وعلی هذا القیاس .

و بباید دانست کی جون از مسدّس بکذرند تصویر آحاد بصور اشکال متعذرباشد . اما اسمارا مطرّد داشته اند بنابرانك تولد ان اعداد ازاجتماع اعداد متوالی ازواحدبر یك نظام‌است جنانك معلوم شدمثلثات ازجمع‌اعداد بتفاضل یك یك جون ۱ ، ۲ ، ۳ ومربّعات بتفاضل دودو جون ۱ و ۳ ، ۵ .

وهمجنین‌هر شکلی‌ازاعدادمتوالی‌بتفاضل سمیّ شکل الا دو . وجنانك از طریق جمع مثلثات نیز معلوم شد کی جمیع اشکال از ان بر میخیزد بس بآن طریقه مسبع و ماورای آن حاصل [3] شوذ و اگرّجه مشکل نباشد .

وبباید دانست کی اعداد تامّه جمله مثلثات و مسدّسات بوذ واگر خواهند کی رتبت عددی تام ازمثلثات یامسدّسات معلوم کنند بنکرندکی آن عدد تام از ضرب کذام زوج‌الزوج درکدام اول حاصل شده است زوج الزوج رتبت او بوذ درمسدّسات و اول رتبت او درمثلثات جون ابتدا از یکی بوذ . مثلاً شش از ضرب ۲ در ۳ حاصل است واومسدّس دوم‌است و مثلث سیم و ۲۸ از ضرب ۴ در ۷ واو مسدّس جهارم است و مثلث هفتم و ۴۹۶ از ضرب ۱۶ در ۳۱ واو مسدّس شانزدهم است و مثلث سی و یکم . و هر مسدّسی مثلث بوذ ولا بنعکس .

---

۱ - ۱۹ . ۲- ۷۱ . ۳- ندارد .

و جون رتبت مسدّس را مضاعف کنی و یکی بنداری باقی رتبت او بود در مثلثات

و امّا اعداد مجسمه اعدادی بود منقسم باعداد سطحی چنانك از بعدان سطوح بربالا، یکدیگر با از[1] اضافت ان سطوح بواحد صورتی مشابه مجسم متصوّر شود و اول ان اعداد مخروطی بود و ان هرعددی بود کی از قاعده سطحی ابتدا کنند و بسطوحی متوالی مشابه ان مرتفع می شود تا واحد پس اگرقاعده مثلث بودان مجسّم را باری‌خوانند همجو[2] جهار کی از بعد ۳ و ۱ ترکیب باید وجهار اول عددی است کی هم خطیّ است و هم سطحی وهم مجسمّ وهمجو ده کی[3] از ٦[4] ، ۳ ، ۱ ترکیب باید وبست از ۱۰ ، ٦ ، ۳ ، ۱[5] واگر قاعده مربّع بود آنرا مخروط مربّع خوانند همجو ٥ از ٤ ، ۱ و ۱٤ از ۹ ، ٤ ، ۱ و ۳۰ از اضافت ۱٦ بدان و علی هذا .

و اگرقاعده مخمس باشد انرا مخروط مخمس خوانند و اول ٦ بود و دوم ۱۸ و دیگر ٤۰ و علی هذا و مخروط مسدّس و سایر اشکال را بران قیاس باید کرد

وجون ازمخروط مقاب مقابی‌باجند مقاب مسدی ازواحد بندارند باقی را کرسی خوانند همجو۹جون از ۱۰ کی‌مخروط است یکی بندارند و ۱٦ جون از[6] ۲۰ جهار بندارند و هم برین قیاس جون از مخروط مربّع مربّعات متوالی از واحد بیندارند همجو[7] ۱۳ کی باقیست از ۱٤ بعد از او ۲٥ کی باقیست از ۳۰ بعدار ۱ ، ٤ وبوسیده نیست کی باقی را[1] این تسمیه وقتی کنند کی مجسم‌بود وکرسی مخمس ومسدّس‌وسایراشکال‌را برین قیاس باید کرد و هرعددی مسطح که ترکیب مجسم ازو باشد قطع او خوانند یعنی پاره او

۱- بدارد ۲ ـ همچون ۳ـ بدارد ٤ ـ۱ ٥ وعلی هذا ٦ـ بدارد ۷ـ همجون

و بعد از مخروطات منشورات بوذ و او را [1] تضد اشکال مثلثات متماثل [2] بریکدیکر بیدا شوذ و ابتداء آن شش بوذ کی از دو مثلث [3] متولد کردذ و بعد از ان ۹ و ۱۲ و هر یکی را ازین منشورات بنج قاعده بوذ دو ازان مثلث و سه ذو الاربعه اضلاع متساوی احدالطولین [4] ضلع مثلث و طول دیکر ارتفاع شکل .

و بعد از ان مجسماتی باشد کی شش سطح باو محیط بوذ و ان اقسام است .

یکی انك طول وعرض وعمق او [5] متساوی بوذ وسطوح قایم الزوایا و آنرا مکعب خوانند واز جمع مربعات بعدة جذر حاصل آید همجو ۱۰۰۰ از ۱۰ بدان عدت .

و دیکر انك احد الاطوال فقط مخالف بوذ اکر کمتر بوذ آنرا لبنی خوانند و از جمع مربعات بکمتر از عده جذر حاصل آید همجو ۸ با ۱۲ از ٤ و اکر زیادت بوذ انرا عمودی خوانند همجو ۲۰ ، ۳۲ ، ٤٠ از ٤ و اکر اطوال همه متفاضل باشند انرا اجنبی خوانند و زنبوری و محضر [6] نیز می‌خوانند بجهت ازغلطی فرامی‌کیرذ وبرقمی منتهی می‌شود. جنانك ٦٠ کی‌ازضرب سه‌در جهاردربنج متولد بوذ وازجمع‌سطوح‌مختلف‌الاضلاع متولد شود بس اکر عمق [7] اعنی ارتفاع او کمتر از عرض بوذ انرا اوحی کویندوبرین تفسیرجمله مجسمات‌اجنبی را لوحی توان کرفت واکر سطح [8] اصغر مجسمی عمودی دایر باشد آن مجسم را مستدیر خوانند جون بنج در بنج در بیشتر از بنج و دایر هر عددی باشدکی جون در نفس خودش ضرب کنند [9] هو باز آید همجو بنج وشش کی مربع ایشان ۲۵ ، ۳٦ بوذ کانه کی بر نفس خود حرکت کرد تا عدا منتهی شد .

و بعضی بنج را کسری خوانند جه او را جون در مربع خود ضرب

---

۱ ــ اواز . ۲ ــ ندارد . ۳ ــ مثل . ٤ ــ احدی الطرفین . ٥ ــ آن ٦ ــ مخـزه .
۷ ــ مجسم . ۸ ــ مسطح . ۹ ــ کند .

کنند تا ٦٢٥ حاصل آید[١] و مربّع با مکعب باز آید و همچنین تا سایر منازل بس او حفظ نفس خود با عشرات می کند بس بیك مرتبه بر دایر زیادت باشد. و ازین جهت کسری بوذ.

وبعضی مکعب شش را هم کسری خوانند و کویند جون باعتبار دور در سطحی بدایر مسمی شد باعتبار دور در جسمی بکسره[٢] مسمّی شود.

و شیخ باین عبارت کفته است کی بعضی مسطح خمسه و سته را دایر[٣] دوری خوانندومکعب[٤] ایشانرا کسره وکسری[٥] وازخواص مکعبات آن است کی اکر ضلع او اعنی جذر در ما بلی[٦] ضرب کنند ومبلغ در ماقبل وجذر برین حاصل افزایند مکعب حاصل اید ودرمقاله اول مبین شد و مکعبات متوالی از جمع افراد متوالی حاصل ابد بربن وجه کی اول افراد مکعب اول است بس دو فرد متوالی بعد ازو جمع کنند اعنی ٣ و ٥ یا[٧] مکعب دوم حاصل آبد ٨ بس بسه[٨] فرد متوالی بعد از آن جمع کنند اعنی ٧ ، ٩ ، ١١ یابیست وهفت مکعب سیم حاصل آید بس جهار فرد متوالی دیکر اعنی ١٣ ، ١٥[٩] ، ١٧ ، ١٩ جمع کنند تا ٦٤ مکعب جهارم حاصل ابذ و علی هذا.

و عده افراد هر مکعبی مساوی عدد رتبت آن مکعب بوذ اعنی ضلع اول اوجه ضلع مکعب اول یکی بوذ و از آن مکعب دوم دو و از ان سیم سه و علی هذا.

و اکر خواهند کی افراد مکعبی معلوم کنند عدد[١٠] رتبت مکعب را مربع کنند بس اکرعدد رتبت فرد بوذ مربع او واسطه‌ان افرادبود بس از نیمه ان فرد نصف واحد بیندازند و باقی در دو ضرب کنند[١١] وحاصل را از واسطه بکاهند تا اول افراد حاصل اید و بران افزایند تا آخر حاصل آید.

و اکرعدد زوج بود مربّع اوالا واحد اقل واسطتین ان افراد بوذ

١ـ و. ٢ـ مکسر. ٣ـ و. ٤ـ مکعب ٥ـ وکروی. ٦ـ درمایلی خود. ٧ـتا.
٨ـ ندارد ـ٩ـ ١٩ـ ١٠ـ عدت ١١ـ کند ـ

بس آن عدد را بران واسطه افزايند تا فرد اخر حاصل شود وهمان عددرا الا دو [1] واز ان واسطه كم كنند تا فرد اول حاصل آيد مثلا : خواستيم كي افراد مكعب بنجم بدانيم مربّع بنج را اعني [2] واسطه يافتيم بس نصف واحد از سه بنج بينداختيم دو ماند ضعف او را بر ان واسطه افزوديم وكم كرديم تا ٢٩ و ٢١ حاصل شد بس دانستيم كي ابتداء ان افراد ٢١ باشد وانتهاء ٢٩ واز جمع اين افراد ١٢٥ حاصل آيد[3] و ان مطلوب است
وهمچنين خواستيم كي افراد مكعب هشتم بدانيم شصت و چهار[4] را الا واحد واسطه صغرى يافتيم و هشت را بران افزود و شش را از ان كم كرد ٧١ و ٥٧ اعني طرفين افراد حاصل شد بس اين افراد را جمع كرديم ٥١٢ حاصل شد وآن افراد مكعب هشتم باشد . و ابتدا چهار و بنج و شش و نه با مكعبات خود بازآمد و آحاد مكعب در [5] هشت بود و احاد مكعب هشت دو واحاد مكعب سه هفت و احاد مكعب هفت سه وهر گاه كي مكعب را در مكعب ضرب كنند حاصل مكعب بود .
و اگر مكعب را بر مكعب قسمت كنند خارج مكعب بود اول همچو ٨ در ٢٧ [6] حاصل ٢١٦ بود وان مكعب شش باشد ودوّم همچو ٢٧ بر ٨ خارج سه و ثلثه اثمان بود وان مكعب واحد و نصف باشد و تفاضل ميان هر دو مكعب متوالي بقدر ضرب كعب اقل بود در تالي طبيعي او و مبلغ در سه و زيادت واحدى بر حاصل چنانك تفاضل ميان ٢٧ و ٦٤ بقدر ضرب سه بود در چهار اعني ١٢ و بعد از ان در سه اعني ٣٦ و زيادت واحدى و ان ٣٧ باشدواز هر مكعب كي كعب او بيندازى باقى را بشش صحيح باشد
و از هر مكعبى كي باى بيندازند كعب او الا واحد عدّ آن كند، چنانك ٢٦ [7] را دو بشمارد و ٢٣ [8] را سه و [9] ١٢٤ را چهار وعلى هذا و بنه مكعب وضعف او مكعب بود

١ - ندارد ٢ - ٢٥ ٣ - آمد ٤ - ندارد ٥ - دو ٦ - ٢٨
٧ - وا . ٨ - ٦٣ ٩ - ندارد

وجون برمکعبی ٌ مضروب مثلثی مثل او در رتبت درشش برافزایند و واحدی ابداً مبلغ مکعب تالی بوذ جنانك بر ۲۷ کی مکعب سیم ٌ است مضروب مثلث سیم ٌ اعنی ٦ در ٦ و ان ۳٦ بوذ با یکی اعنی ۳۷ جون ببفزایند مبلغ ٦٤ شود مکعب جهار .

و باین طریق نیز تولید مکعبات توان کرد . و از خواص مکعبات آن است کی امتحان او کی بحساب هندی است اعنی‌مران مکعب بنه یکی بوذ یا هشت یا نه جه میزان کعب اکر یکی بوذ یا جهار یا هفت میزان مکعب یکی بوذ . و اکر دو بوذیا بنج‌یا هشت هشت و اکر سه یا شش یا نه نه . و باشدکی اعداد سطحی از نسبت اضلاع نامی یابدهمجو هوهوی‌الطول کی عبارت از مرّبع متساوی الاصلاع است باعتبار آنک طول او عرض اوست .

و همجو غیری الطول کی عبارت از سطحی بوذ کی طول او برعرض بواحدی زیادت بوذ همجو ۲۰ از جهار و بنج جهاول مراتب تفاوت بواحد[1] تواند بوذ . وهمجو[2] متباین الطول کی عبارت اززیادت از ان بوذ همجو[3] بانزده از سه در بنج و امثال آن .

وجنانك مربعات اعنی هوهوبات ازجمع افراد متوالی متولد می‌شود غیرمات از جمع ازواج متوالی‌متولد کردذ مثلاً از ۲ ، ٤ ، ٦ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۲ ، ٦ ، ۲۰ ، ۳۰ متولد شوذ کی ازاضلاع ۲ ، ۳ ، ۳ ، ٤ ، ٤ ، ٥ ، ٥ ، ٦ حاصل آیذ و اکر دو سطر متحاذی‌ارهوهوبات.(شکل ۲۹)وعیرمات رسم کنند برین صورت ازخواص‌این وضع یکی ان‌بوذ کی اول غیریات

٦٤	٤٩	۳٦	۲٥	۱٦	۹	٤	۱
۷۲	٥٦	٤۲	۳۰	۲۰	۱۲	٦	۲

شکل ۲۹

بااول هوهوبات برنسبت ضعف بوذ و ثانی با ثانی بر نسبت مثل و نصف و

۱ – بواحدی. ۲- همچون . ۳ – ن

ثالث با ثالث بر نسبت مثل وثلث وعلی هذا القیاس هر عددی غیری با عددی هوهوی کی در مرتبهٔ او بوذ بر نسبت‌مثل و جزوی‌سمی‌عدد رتبت باشد.

وتفاضل نیزهم بترتیب اعداد مراتب بوذ. جنانك میان اول واول یکی و دوم با دوم دو و علی‌هذا. و اگر ابتدا مربّعات از جهار کنند نه ازواحد برین صورت (شکل ۳۰). نسبت همان بود امابعکس هوهوی اول ضعف غیری بوذ ودوّم مثل و نصف و تفاضل هم بران و جه لکن مبتدا از دو.

٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤
٥٦	٤٢	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

شکل ۳۰

و دیگر از خواص این وضع انك هر دوهوهوی متوالی یا غیریتی کی محاذی اول آن در هوهوی باشد سه عدد متوالی باشند بر یك نسبت و غیری وسط بوذ. همجو ۱، ۲، ٤، ٤، ٦، ۹، ۹، ۱۲، ۱٦ بس نسبت هر دو هوهوی متوالی جون یکی یا جهار سبت اقل بوذ با غیری اوجون یکی بادو مثناه و طرفین هر یکی ازین ثلثه با ضعف وسط مربع بوذ. و دیگر انك درشفا آورده است کی[1] بر هر عددی هوهوی جون ضلع[2] اورا بر افزائی غیری شود کی مجاور اوست ازطرف کثرت و اگر کم کنی غیری شوذ کی مجاور اوست از طرف قلت.

و این سخن علی‌الاطلاق راست نیست جه حکم اول درصورت ثانی صحیح است و حکم ثانی در صورت اول. و اگر مجاور اول را با محاذی کنند و از طرف کثرت بیندازند هر دو حکم در صورت اول راست باشد و اگر مجاور ثانی را با محاذی کنند و ازطرف قلت بیندازند هردو حکم[3] صورت ثانی راست باشد.

۱-و ۲- مبلغ. ۳- در.

وگفته اند افراد باواحد مشابهت بیش از ازواج دارد وازین جهت سبب تولد هوهویات شود چه هوهوی حقیقی واحدست کی طول وعرض و سطح و جسم دروهمه یکیست .

و همچنین مکعبات ازافراد متولد گردد . و درمراتب فرد همچواول و سیم و پنجم اعنی احاد و مآت و عشرات والوف[1] مرّبع توان یافت .

و نیز در اعداد متوالی بر یك نسبت اول و سیم و پنجم مرّبع بود و در مراتب ازواج آن نتوان یافت و این نباشد. و این آخر مقاله سیم است از فن سیم در ارثماطیقی.

مقالت چهارم

از فن سیم از جمله چهارم کی درعلم ریاضی است در اقسام مناسبات و خواص هریکی

بعضی از متقدمان مناسبات را بیست قسم نهاده اند و بعضی بر ده اقتصار کرده اند[2] و چون این موافق طریقه سایر قدماست ماتیز بر ذکر آن ده اقتصار کردیم چه دراقسام دیگرفایده کی آنرا اعتبار توان کرد نیست.

وبباید دانست کی مناسبت مشابهت نسبت است وچون نسبت مستدعی وجود دوحدّ بود پس مناسبت استدعاء وجود بیش از دوحد کندچه در[3] مناسبتی دو حد از بهر هر نسبتی بباید لکن اگر یك حد مشترك افتد چنانك منسوب الیه یك نسبت بعینه آن نسبت دیگر بود آنرا نسبت اتصال گویند وآن مقادیر را متصله چنانك ا‌ب همچو ب‌بود با ح و اگر اشتراك نبود آنرا نسبت انفصال گویند و آن‌مقادیر را منفصله چنانك ا ا ر ب همچو ء بود ا ز ه.

اکنون گوئیم این وجوه کی بدان[4] اشارت رفت همه را درسه‌عدد اعتبار کنند .

۱ـ مربع . ۲ ـ ندارد ۳ ـ هر ٤ ـ بآن

وجه اول آن بوذ کی اعداد متفاضل بیك مقدار باشند همجو اعداد طبیعی متفاضل بواحد یا افراد طبیعی متفاضل بدو و همجنین سایر اعداد کی از جمع آن اشکال عددی بیدا شود و اینرا تناسب عددی کویند.

ووجه دوم انك اعداد متناسب بوذ باتصال اول با ثانی [1] با ثالث. جنانك ٤ با ٨ همجو ٨ با [2] ١٦ و اینرا تناسب هندسی خوانند.

و این دو وجه در اعداد غیره باهم جمع نشوند جه هرگاه کی اعداد متفاضل باشند بیك مقدار هر آینه نسبت اعظم با اوسط تالی نسبت اوسط بوذ بااصغر نه‌مثل ان جنانك بیان ان درمقاله دوم تقدیم افتاد. جه نسبت ٦ با ٥ اعنی مثل و خمس تالی نسبت بنج بود با جهار اعنی مثل و ربع. و همجنین نسبت ٩ با ٧ اعنی مثل و سبعان تالی نسبت ٧ بوذ با ٥ اعنی مثل وخمسان. وهرکاه کی این نوع ولا بوذ نسبت اتصال نبود وهرکاه کی سبت اتصال بوذ این‌توالی‌محال باشد[3] جه درتناسب هندسی قطعاً تفاضل اعظمین جون ١٦ و ٨ در مثال کذشته بیش از تفاضل اصغرین بوذ جون ٨ و ٤ و در تناسب عددی تفاضل متساوی بوذ جنانك در مثال اول‌بیان* اعظمین‌و اصغرین یکی بوذ و در مثال ثانی دو.

ووجه سیم انك تفاضل اعظمین با تفاضل اصغرین همجو طرف اعظم بوذ با طرف اصغر جنانك ٦ و ٨ و ١٢ جه فضل ١٢ بر[4] ٨ اعنی ٤ با فضل ٨ بر ٦ اعنی ٢ بر نسبت ضعف بوذ همجو ١٢ با ٦ واین‌مناسبت[5] را تالیفی کوبند [6] از آنجهت کی انتفاع بدینواسطه یعنی باین تناسب ا بوسطی بدین صنعت در صناعت موسیقی کی آن را صناعت تألیف خوانند بسیار بوذ.

---

١ ـ همجو ثانی ـ ٢ ـ ندارد ٣ ـ بود ـ ٤ ـ دو ـ ٥ تناسب ـ ٦ ـ و

* قطعاً غلط است و ظاهرا تفاضل بوده . ص ستوده .

و سحن سح مؤلد تفسر[۱] نابی اسب حه کمه است کی او احهت او را تألیفی حواسد کی انتفاع بمراعاه واسطه اس تناسب [۲] در صناعت تألیف می‌افتد کی موسیقی اسب

وبعد ار ان کعمه اسب کی سادکه او را ار احهت تألیفی حوانده‌اند کی سسب طرفین مؤلف اسب ار سسب فصلین وابن سحن ظاهرا راست بسب حه سسب فصلین یك سسب اسب و طرفین ار یك سسب مؤلف شود و همانا کی ار اصل کلمه افتاده است و حنین بوده باشد کی سسب طرفین مؤلف اسب ار ابح سست فصلین اران مؤلف اسب بحهت انك هریکی سسب ضعف اند حنانك در احر مقاله دوم بیان کرده شد و اصل مناسبات این سه قسم اسب و بواقی را بر سبیل بتمیم فن[۳] ایراد کرده اند و ار حواص سسب هندسی

اما انك واسطه حذر سطح طرفین بود و انك ثلاثات متوالی [۳] ار اعداد هوهوی و غیری حکونه بدا می شود در [٤] سایر بوابع آن همه معلوم شد

و[٥] ار حواص سسب عددی بر اکثر آنچ باین مقام تعلق دارد ار مباحث گذشته معلوم شد [٥]

اما ایح ابنجا بیان کنیم طلب واسطه اسب ار طرفین آن[٦] و ان سصف مجموع طرفین حاصل آید وابدا سطح طرفین کمتر ار مربع واسطه بود مربع[۷] بفاصل اعداد حنانك درین سه ۳ و ۷ و ۱۲ مضروب ۳ در ۱۱ اعنی ۳۳ ار مربع ۷ [۸] اعنی ٤۹ بقدر مربّع فضل اعنی ۱٦ کمتر بود امّا واسطه و سسب تألیفی ار طرفین بدین طریق بوان دانست کی بفاصل طرفین را در اصعر ضرب کسد و حاصل را برمجموع طرفین قسمت کسد و حارح را بر اصعر افزایند کی اوسط حاصل سود حنانك اکر

۱ـ بغیر"   ۲ ـ مناسب   ۳ ـ بر سسب متوالی   ٤ و ٥ ـ ندارد

٦ـ ندارد   ۷ـ بمرّبع   ۸ ـ ۷

طرفین ٦ و ١٨ بود فصل طرفین را اعنی ١٢ در ٦ ضرب باید کرد و حاصل را اعنی ٧٢ بر مجموع طرفین ٢٤ قسمت کی دو[1] خارج را ٣ بر اصغر افزود تا ٩ حاصل آید و او واسطه بالنسبت چه نسبت فصل ١٨ برو اعنی ٩ با فصل ٩ بر ٦ اعنی سه ثلثه امثال بود همچو طرف اعظم با اصغر

و اما اصغر را از اوسط و اعظم بدین طریق کی فصل اعظم را بر اوسط در اوسط ضرب کنیم وحاصل را بر مجموع ان فصل با[2] اعظم کنیم و خارج را از اوسط نقصان کنیم باقی طرف اصغر بود مثلاً ١٨ و ٩ معلوم است واعظم واوسط اند مثلا[3] تفاضل را اعنی ٩ در ٩ کی اوسط است ضرب کنیم وحاصل را ٨١ بر مجموع تفاضل و اعظم اعنی ٢٧ قسمت کنیم و خارج را ٣ ازوسط کم کنیم ٦ باقی ماند وان طرف اصغر است .
واما اعظم را از اوسط واصغر بدین طریق کی فصل اوسط براصغر در اوسط ضرب کنند وحاصل را براصغر الافصل قسمت کنند وخارج را براوسط افزایند تا اعظم حاصل آید مثلا ٥ و ٩ اصغر و اوسط فرض کنیم تفاضل و اعنی ٤ ، در[4] ٩ ضرب کنیم ٣٦ بود انرا بر یکی اعنی فصل اصغر بر فصل[5] قسمت کنیم خارج هم ٣٦ بود بر اوسط افزائیم ٤٥ حاصل آید و ان طرف اعظم است چه نسبت او با ٥[6] همچو نسبت تفاضل اعظمین بود ٣٦ با تفاضل اصغرین ٤ . و از خواص این مناسبت آن بود کی مضروب مجموع طرفین در اوسط همچو ضعف مضروب طرفین بود مثلاً درین صورت ٦ و ٨ و ١٢ مضروب ١٨ در هشت اعنی ١٤٤ ضعف مضروب ٦ در ١٢ بود اعنی ٧٢ و دیگر انک مضروب واسطه در اعظم ضعف مضروب او بود در اصغر چنانک ٨ در ١٢ و ٩٦ ضعف ٨ در ٦ بود ٤٨ و گفته اند سبب این تسمیه ان است کی فضول[7] این نسبت همه

---

١ ـ کرده ٢ـ با ٣ـ ندارد ٤ ـ د ٥ ـ فصل ٦ـ ارباع
٧ـ فضول

در حدود نسب و در تفاضل حدود نسب بل بعضی در حدود ست اعنی طرفین و بعضی در تفاضل اعنی فضل اعظمین وفضل اصغرین س کانّه کی درین تناسب بالسوی واقع است واین وجه متکلف است

و اما وجوه مناسباتی کی بعد ازین سه گانه بود دو قسم است[1] اعنی وجه چهارم را مضاده گویند و دران وجه تفاضل اصغرین با تفاضل اعظمین همچو اعظم بود با اصغر چنانك ٣ و ٥ و ٦ تفاضل اصغرین ٢ و تفاضل اعظمین ١ ونسبت ایشان[2] ٦ است با ٣ و چون وضع این تناسب برعکس مناسبت بالسویه است این را مضاده خوانند

وطریق استخراج اوسط انك تفاضل طرفین را در اصغر ضرب کنند و حاصل را بر مجموع طرفین قسمت کنند و خارج را از اعظم بندارند چنانك ١٢ و ٢٠ را طرفین فرض کنیم و تفاضل را اعنی ٨ در اصغر ضرب کنیم و حاصل را اعنی ٩٦ بر طرفین اعنی ٣٢ قسمت کنیم و خارج را اعنی ٣ [3] از ٢٠ طرف اعظم نقصان کنیم ١٧ و این اوسط مطلوب است چه نسبت تفاضل میان اوواصغر ٥ با تفاضل میان او و اعظم ٣ و این مثل و مانان بود همچو نسبت طرفین اعظم است با اصغر و وجه پنجم انك نسبت اوسط با اصغر همچو نسبت تفاضل اصغرین با تفاضل اعظمین[4] بود چنانك ٢ و ٤ و ٥ چهار ضعف دو باشد همچو تفاضل اصغرین ٢ با تفاضل اعظمین ١ وروا بود کی این مناسبت رامضاده مناسبت هندسی کرند چه درهندسی اوسط با اصغر همچو تفاضل اعظمین[5] بود با تفاضل اصغرین و استخراج اوسط بقانون جبر و مقابله میسّر گردد چنانك مثلا ٤ ١٩ طرفین سازند و فضل[6] اوسط بر اصغر شیٔ پس اوسط چهار و شیٔ بود و نسبت چهار و شیٔ با چهار همچو نسبت شیٔ با پانزده الا شیٔ پس مضروب واسطتین اعنی چهار شیٔ معادل پانزده شیٔ ونسبت الاّنك مال بود

---

١ ـ سه ازآن در تعریف قدم مقدم است برچهار دیگر واوّل آن سه را که مقدم است ٢ ـ نسبت ١٦ است ٣ ـ ٣٠ ٤ ـ اعظم ٥ ـ اعظم
٦ ـ فصل

و بعد ار حبر و مقابله مال معادل هفت شی باشد و شست

واین مسئله ثالثه مقرابات[1] است پس مربع نصف عدد اشیاء را وان دوازده و ربع بود بر عدد افرائیم همباد و دوربع سود و جذر او هشت و سم و نصف عدد اشیاء بران افرائیم ۱۲ شود و این شیٔ باشد و با چهار ۱۶ و این واسطه بود چه نسبت شانزده با چهار اربعه امثال است همچو نسبت بحاصل اصغرین ۱۲ با حاصل اعظمین سه و باشد کی واسطه اصم بود[2] جنانك ٥ و ۱۲ را طرف[3] سازند بعد ازعمل بطریق مذکور مال و سه شیٔ معادل ۳٥ بود و این مسئله اولی مقرابات است مربع نصف عدد اشیاء را اعنی دو و[4] ربع بر عدد افزائیم ۳۷ و ربع سود واز جذر او کی اصم است نصف عدد اشیاء کم کنند پس شیٔ جذر سی و هفت وربع الا یکی و سم بود.

و از جهت امتحان عمل گوئیم کی[5] واسطه برین تقدیر جذر سی و هفت و ربع وسه و سم بود و نسبت او باینچ همچو نسبت جذرسی وهفت وربع الا واحد و نصف بود با حاصل اعظمین اعنی هشت و سم الا جذر سی و هفت وربع ومضروب واسطاین جمسه اجذار سی و هفت و ربع بود الا هفت و ثلث

ومضروب حاشیتین بر همان بود پس این مسئله دراعداد مستحیل بود ووجهی دیگر گفته اند کی طرفین را جمع کنند و نگاه دارند پس فضل ا[6]عظم براصغر[7] ضرب کنند

و مجموع طرفین را بدو قسم کنند جنانك سطح این دو مثل سطح مذکور بود اگر ممکن بود بحاصل قسمان واسطه بود و این نیز هم بجبر و مقابله توان کرد و این طریقه اگر چه در بنا مذکورست مطرّد نیست جنانك بامتحان معلوم شود مثلا درین صورت ۱٥ و ۷٥ و ۸۷ مجموع

۱ـ مقتربات ۲ـ باشد ۳ـ طرفین ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد ٦ـ ۱

۷ـ دراصغر

طرفین ۱۰۲ بوذ وسطح اصغر در تفاضل طرفین ۱۰۸۰ بس ۱۰۲ را بدو قسم کنیم [1] سطح آن دو ۱۰۸۰ بوذ برین وجه کی یکی را شیٔ کوئیم و دیکر را ۱۰۲ الا شیٔ و سطح هر دو صذ و دو شیٔ الا یك مال بوذ معادل ۱۰۸۰ .

و بعد از جبر مالی [2] و ۱۰۸۰ معادل ۱۰۲ شیٔ باشد . و این ثانیه مقرنات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء اعنی ۲٦۰۱ عدد نقصان کنیم و جذر باقی ۱۵۲۱ اعنی ۳۹ بر نصف عدد اشیاء ۵۱ افزاییم و دیکر از ان نقصان کنیم تا [3] قسمین ۹۰ و ۱۲ برون ابد بس تفاضل قسمین ۷۸ بوذ وآن واسط [4] نیست و ازین جهت کفتیم کی مطرّد نیست و اکر بطریق اول کی مطرّد است عمل کنند شی ٦۰ برون آید و بااصغر ۷۵ [5] و او واسطه است . و ازخواص این قسم کفته اند کی ضرب اعظم در اوسط ضعف ضرب اوست دراصغر واین خاصیت عام نیست بل مخصوص است بذان کی اوسط ضعف اصغر بوذ .

ونیز کفته‌اند کی واسطه درمناسبت ضعفی دایماً مجذور اصغرباشد و این نیز مطرّد نیست چه ٤ و ۸ و ۱۰ این قسم است و مناسبت ضعفی و مع ذلك هشت مربّع جهارنیست مکر این مناسبت در اقل حدود اعتبار کنند . و دیکر کفته‌اند کی طرف اعظم ازمجموع واسطه واصغر یکی کمتر بود واین نیز هم مطرّد نیست جنانك ازمثال ظاهر است مکر انك در اقل حدود اعتبار کنند .

و وجه ششم انك نسبت اعظم با اوسط همجو نسبت فضل اصغرین بوذ با فصل [6] اعظمین جنانك ۱ و ٤ و ٦ اعظم مثل و نصف اوسط است و فصل [7] اصغرین اعنی ۳ مثل و نصف فصل اعظمین اعنی ۲ .

و استخراج اوسط جنین توان کرد کی او را اصغر و شیٔ فرض

---

۱ ـ چنانکه . ۲ ـ تالی . ۳ با . ٤ ـ واسطه . ٥ ـ بود . ٦ ـ فضل
۷ـ فضل .

کنند . مثلاً : در صورت مذکور شیٔ و واحد بوذ و نسبت اعظم باشیٔ و واحد همجو سبت شیٔ با بنج الاشیٔ بوذ بس سطح طرفین اعنی شیٔ الا ستة اشباء معادل سطح واسطتین بوذ اعنی مال وشیٔ و بعد ازجبرمال وسبعة اشیاء معادل شیٔ بوذ . وابن اوّل [1] مقرات است ومربّع نصف عدد اشباء دوازده و ربع و [2] با عدد جهل و دو ربع و جذر او شش و نصف [3] عدداشیاء ازوکم کنیم باقی اعنی۳شیٔ باشد وبااصغر ٤ وان‌واسطه است.

و وجهی دیکر کفته اند اصغر را از اعظم [4] کم کنند و باقی رادر اعظم ضرب کنند ونکاه دارند بس اصغر را براعظم افزایندوعددی بطلبند کی ضرب ان در ان مجموع با ابن عدد مساوی سطح مذکور بوذ بس ان عدد با اصغر اوسط بوذ . مثلاً : اکرطرفین ۱۱ و ۳۵ بوذ تفاضل طرفین را اعنی بیست و جهار در اعظم ضرب کنند [5] ۸٤۰ بوذ بس طرفین راجمع کنیم وشیٔ بران افزائیم و مجموع را اعنی٤٦ و شیٔ در شیٔ ضرب‌کنیم جهل و شش شیٔ ومال بوذ معادل ۸٤۰ واین اولی‌مقترناتست بس‌مرّبع نصف عدد اشباء را اعنی۵۲۹ برعدد افزائیم ۱۳٦۹ شودواز جذراو۳۷ نصف‌عدد اشیاء ببندازیم باقی اعنی ١٤ شیٔ بوذ وبا اصغر ۲۵ وان اوسط است . وبطریق مفتوح هم عمل توان کردن هرجند اصل ان هم‌جبرست . و ان جنان بوذ کی مرّبع نصف مجموع حاشیتین بر سطح مذکور افزایند و ازجذر ان نصف مجموع حاشیتین کم کنند باقی مطلوب بوذ واز خواص ابن مناسبت کفته اند کی اکر نسبت مثل وجزو بوذ واسطه مجذورباشد[6] جنانك درمثال اوّل جه نسبت مثل ونصف است. ودرین مثال ۵و۹و۱۲ جه سبت مثل و ثلث است .

واکر جذر واسطه بر واسطه افزایند مبلغ طرف اعظم بوذ [7] لکن اطرّاد این حکم مشروط است بدانك نسبت در اقل حدود باشد وکفته‌اند

---

۱ - اوّلی . ۲ - ندارد . ۳ - نصف . ٤ - ندارد . ۵ - کنیم .
٦- بود. ۷ - و.

کی درین مناسبت طرف اصغر کمتر از واسطه بوذ بجذر واسطه و این حکم مطابق نیست .

وامّا ان جهار کی درتعریف متاخرّست یکی وجه هفتم بوذودران وجه نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اصغرین[1] جون نسبت اعظم بوذ با اصغر همجو ٦ و ٨ و ٩ جه تفاضل طرفین اعنی ٣ باتفاضل اصغرین اعنی ٢ جون نسبت نه است با شش .

وطریق استخراج این واسطه انك اصغر را در تفاضل طرفین ضرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنندو خارج را براصغر افزایند . جنانك شش در سه ضرب کنند و هیژده را بر نه قسمت کنند و خارج را ٢ برشش افزایند مبلغ ٨ واسطه بوذ . و وجه هشتم انك نسبت اعظم بااصغر جون نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اعظمین بوذ جنانك ٦ و ٧ و ٩ و این عکس هفتم باشذ . واستخراج این واسطه بعکس استخراج ان اصغر را در تفاضل طرفین صرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنند و خارج از اعظم کم کنند و وجه نهم انك نسبت اوسط با اصغر همجو سبت تفاضل طرفبن بوذ باتفاضل اصغرین جنانك ٤ و ٦ و ٧ وطریق استخراج وسطانك تفاضل اصغرین راشیٔ ونهم[2] بس درصورت مذکور مثلاً . اوسط جهاروشیٔ بوذ و نسبت او با جهار همجو نسبت تفاضل طرفین ٣ با تفاضل اصغرین اعنی شیٔ بس مضروب حاشیتین اعنی مال و اربعه اشیاء معادل مضروب واسطتین بوذ اعنی ١٢ واین اولی مقترنات است بس مربّع نصف عدداشیاء ٤ بر عدد افزودیم و از جذر آن اعنی ٤ نصف عدد اشیاء کم کردیم باقی ٢ ماند واوشیٔ است وبا اصغر ٦ بوذ [3] وان وسط است وبوجهی دیکراصغر را ازاکبر نقصان کنند و باقی را بدو قسم کنیم[3] جنانك نسبت یك قسم بادیکری جون نسبت قسم دیکر بوذ بااصغر اکر ممکن باشد و اوّل[4] قسمین را از اکبر نقصان کنند باقی اوسط بوذ جنانك ٩ ٤ و ٩ ٧ را طرفین سازند

١- ندارد ٢- نهم. ٣- ندارد. ٤- واقلّ.

بس تفاضل را اعنی ۳۰ بدو قسم کنند بروجه مذکور . وطریق ان بوذ کی اصغر را شیٔ فرض کنند و اعظم را شیٔ الاشیٔ و مضروب حاشیتین شیٔ در ٤۹ اعنی جهل و نه شیٔ با مربّع وسط شی الاشیٔ اعنی ۹۰۰ و مال الاشست شی معادله کنندجه نسبت شی بشیٔ الاشی جون نسبت شی الاشیٔ است با ٤۹ و بعد از جبر مال و ۹۰۰ معادل ۱۰۹ [1] شی بوذ و این ثانیه مقترنات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء وان دو هزار و نهصد وهفتاذ وربع بوذ عدد را بیندازیم و جذر باقی اعنی دوهزار و هفتاد و ربع و ان جهل و بنج و نصف بوذ از نصف عدد اشیاء بیندازیم باقی اعنی ۹ شی بوذ و جون او را از اعظم بیندازیم باقی ۷۰ اوسط بوذ .

وا کر مضروب تفاضل دراصغر بامربع همه اصغر جمع کنند وجذر مبلغ بر نیمه اصغر افزایند بدین طریق نیز اوسط [2] با صغر جون نسبت تفاضل طرفین بوذ با تفاضل اعظمین جنانك ۳ و ٥ و ۸ و طریق استخراج وسط انك تفاضل طرفین را دراصغر ضرب کنند و ازمربع نصف اعظم بیندازند و جذر باقی بر نیمه اعظم افزایند. مثلاً ٥ و ۱۳ را طرفین فرض کنیم و تفاضل را اعنی ۸ در اصغر ضرب کنیم ٤۰ بوذ و از مربع نصف اعظم اعنی جهل و دو و ربع بیندازیم دو و ربع باقی بوذ جذر ا را یکی و بم بر نصف اعظم افزائیم هشت باشد وان واسطه است .

و جون هشتاذ و بیست را طرفین سازند ٥۰ واسطه عددی بوذ و ٤۰ واسطه هندسی و ۳۲ تالیفی و ۲۸ [3] جهارم و ۳٥ هفتم و ٥ و ٦ [4] هشتم و این دو طرف را سایر وسایط نبود . و اقل حدود مناسبت بنجم ۲ و ٤ و ٥ بوذ وجون ازاصغر یکی کم کنند وبراعظم افزایند اقّل حدود ششم شود برین صورت ۱ و ٤ و ٦ و ا کر بر هر یکی ار حدود بنجم دو افزانند نهم شود برین صورت ٤ و ٦ و ۷ وا کر ازواسطه بنجم یکی بیندازند

---

۱ ـ ۱۰۹۰ . ۲ ـ حاصل آید وان مناسبت اگر برنسبت مثل و جزء بود و در اقل حدود طرف اصغر هر آینه مربع بود و وجه دهم آنکه نسبت اوسط . ۳ ـ ٦۸ . ٤ ـ ٦٥.

وطرفین را برقرار بکذارند دهم شود برین‌صورت ۲ و۳ و ۵ وجون استیفاء خواص اعداد بوجهی[1] جنانك مناسبت سیاقت این کتاب کرده اند[2] سخن اینجا ختم کنیم. وانج ازمباحث حساب باقیست مانند جمع وتفریق وضرب و قسمت و نسبت و جذر و کعب و معاملات وجبر ومقابله وجمع وتفریق هندی و انج جاری مجری اینهاست جون مناسب عملیات است حواله بکتب فروع افتاذ. جه اولی درامثال اینها ان است کی انجا یاذ کنند.

و این اخر مقاله رابعه است از ارثما طیقی و اخر فنّ سیمّ ازجمله جهارم و بعد ازین شروع در فنّ جهارم کنیم کی در موسقی است[3]

فن جهارم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در علم موسیقی است یعنی علم الحان وآن مشتمل است : بر مقدمه و بنج فصل[1]

اکنون بیش از شروع در مباحثی کی اجزاء صناعت موسیقی است این مقدمه توطیه ان ابحاث را تقدیم افتاد و هرجند برطریقهٔ تعالیم و از نمط ریاضی نیست اما تلفیق ان از قضایای تجربی و قوانین حدسیست مستند باصول حکمی مقدمه . صوت کیفیتی مسموع است لذاته وبا سایر کیفیّات محسوسه در انك ادراك او سبب لذت یا کراهت باشد مشارك .

و بی شبهت سبب لذّت و کراهت از ذات کیفیت خارج باشدوالا مختلف نشدی و سبب عام در کراهت افراطست [2] کی موذی حاسه باشد جون زفر مسك وشدت بیاض برف و سطوع شعاع آفتاب وحدّت وثقل مفرط در اصوات .

و در غیر صوت باشد کی نوعی از انواع کیفیات لذاته مکروه بوذ جون اصناف نتن و اگر جه در غایت خفا باشد .

اما صوت بدو وجه دیگر سبب لذت وکراهت کردذ . یکی بمحاکات ملایم و منافی و این معنی هم عمومی [3] و از وجه تصاور [4] بهمین وجه مستلذ و مکروه باشند [5] و دیگر بتألیف ملایم ومنافر . و این دو نوع از ادراك [6] محاکات و تألیف مخصوص است بقوت ممیزّه از قوی نفس حیوانی خصوصاً انسانی نه بحاسه من حیث انّها حاسه .

و ببایذ دانست کی صوت مفزعی طبیعی است نفس حیوانی را

---

۱ ـ مقالت. ۲ ـ افراطیست. ۳ ـ دارد. ٤ ـ تصاویر. ٥ ـ باشد. ٦ ـ اعنی ادراك.

در وقت استیلا دواعی محابّ و مزعجات مکاره جه قوام انسان مطلقا و قوام اکثر حیوانات در بقاء نوع و در بعضی از ضروریات حیات بمشارکت ابناء جنس و تعاون ایشان صورت بندد و تعاون تنبیه و وقوف برغرض مشروط است و تنبیه بر تنبیه اعلام موقوف و اعلام اشخاص غایب در اماکن مختلف از مسافات دور بالات جسمانی کی بقریب و بعید متصل تواند بوذ متعذر .

بس عنایت ربانی بحسب نص اعطی کل شیٔ خلقه ثم هدی حیوانات را بی زیادت کلفتی قدرت بر تصویت بخشیذ و ایشانرا برادراك مقتضیات اختلاف اصوات طبیعی بحسب طبع مفطور کردانید تا بموجب دواعی حاجات باصوات مختلف امثال خودرا براحوال خود تنبیه کنند و بذیشان استعانت نمایند و در انسان جون تعبیر از ما فی الضمیر در ابواب اعلام و استعلام باحداث اماراتی موقوف بوذ جه اختلافات طبیعی اصوات انسان [1] باداء انواع معانی وافی نبود و صوت این غرض را بهترین وصلتی بوذ جه ایجاد آن باسانتر وجهی میسّرست و الات طبیعی بی زیادت اعتمالی [2] در ان باب کافی و نقوش ان بعد از اداء مقصود سریع الزوال لاجرم احتیاجی ضروری بتصرفی اصطلاحی در اصوات بیذا شد تا باختلافات اصطلاحی مطابق اغراض و معانی مختلف کردذ ،

و جون سبب تصویت روشن شد مقرر کردذ کی نفس انسانیرا در اکثر اوقات از جهت تفهیم و تفهم [3] شرفی تمام [4] باسماع و استماع اصوات باشد. و جون اصوات بسبب غنه و صفا و توسط حدّت و ثقل ملایم سامعه بوذ و بعد از آن بتألیف متناسب و نظام متفق مقرون شود سبب زیادتی هزّت [5] نفس و انتعاش روح کردذ جه بدان دو سبب موجب کمال قوت سامعه و قوت ممیزه باشد جه کمال هر قوتی ان است کی جون درو حاصل شود نفس را از آن لذتی حاصل آید و این از محسوسات طبیعی حاصل شود کی حس را از ادراك آن کمالی کی خاص است باو حاصل شوذ و لذتی تابع ان

---

١ - نی . ٢ - احتمالی . ٣ - تشوقی . ٤ - تمام . ٥ - مزّت .

گردذ و نقصان هر قوتی انك جون درو حاصل شود نفس را از آن المی حاصل اىذ و این از محسوسات غىر طبیعی باشد کی حس را از ادراك آن نقصانی حاصل آیذ کی المی تابع آن باشد.

و بطریق اول [1] موجب کمال این دو [2] قوت بل زیادتی [3] هزت نفس و ارتیاح روح گردذ وقتی کی مفید معانی خوب مناسب باشد چه لذت ادراك عقلی با ان منضم شوذ.

و اگر با این همه هیأت طبیعی معاون هیأت اصطلاحی گردذ جنانك خفض صوت وتأنّی در مقام مداراه و خضوع واستحقاق ترحم و رفع صوت وتعجیل در مقام تهدید و اظهار بأس و شدت در تتمیم عرض و استجلاب ارتیاح نفس کاملتر باشد وهمچنین هرهیاتی خطابی کی بان هیئت صورت ان خطاب مفیدتر بوذ در ایصال بمقصود

وهمچنین محاکات لذیذست خصوصا نفوس انسانی را کی بکمال تمیز و ادراك مقادیر و تشابه تام میان اشیاء مخصوص است و جون نغمه محاکی بعضی از شمایل باشد پس گاه [4] نغمه ایهام تکیف بان شمایل باتوابع ان کند

وجون ایقاع ان شمایل با توابع ان مقصود بود این ایهام دراتمام ان مقصود بهترین وسائتی باشد. پس بالیف صوتی نغاب لذیذ بود ازجهت نظامی کی مبادی شود بقوت ممیز واز جهت محاکاه شمایل و او [5] جهتی ثالث نیز و آن جهت انات جون نفس نغمهٔ ادراك کند آنرا بحکم حدّت و ملایمت طبیعی جون سایر مستجدّات مستلذ شمرد

و جون ان نغمه متلاشی شود نفس را بفقدان [6] حیرتی مقارن نوعی از تأسف حادث شود و [7] بعد از آن آن تأسف باستماع نغمه دیگر کی [8] باول [11] نسبتی شریف داشته باشد تلافی یابد. جه گاه کی همان نغمه در معرضی [9] دیگر روی نموده است. و مقررست کی قوی بر اسباب لذّت ادراك بوذ

۱ ـ اولی. ۲ ـ ندارد . ۳ ـ مرّت . ٤ ـ که آن ٥ ـ وار . ٦ ـ بفقد آن
۷ ـ ندارد . ۸ ـ باول ۹ ـ موضعی .

بغتةً کسی‌را کی از فقدان متأذی شده باشد. بس معلوم شد کی استماع نغمه و انقضاء ان و باز استماع نغمه دیگر مناسب اول التذاذ نفسانی را سببی قویست و بحسب ان تألیف اصوات و نظام قرعات کی مبادی اصوات یا مخیل آن مبادی بوذ جون حرکات موزون کی با کتاف [1] و حواجب و امثال ان کنند محبوب طباع انسانی بوذ اینست انچ مقصود بوذ ازمقدمه و بعد از این در انچ داخل این فن است شروع نمائیم بتوفیق الله وحسن تیسیره [2].

مقالت اول

در معنی صوت ولواحق آن و ذکر شکوکی کی بعضی از متأخران براقوال متقدمان [3] دران باب ایراد کرده اند و جواب آنها وان مشتمل بر ده فصل است :

فصل اول

در تعریف صوت و انچه بعضی متأخران برآن ایراد کرده اند و جواب ازان

جون معرفت حقیقت مسبب مستفاذ ازمعرفت سبب تواند بوذ حکما تعریف صوت بذکر اسباب ان کرده اند. و ما اول نصوص اقوال ایشان دران باب یاذ کنیم و بعد از ان بانچه بران ایراد کرده اند وجواب ازان مشغول شویم.

اکنون می کوئیم کی حکیم کامل ابونصر فارابی رحمه الله جنین کفته است کی از اجسام بعضی ان است کی جون جسمی دیکر مزاحم او کردذ باوی مقاومت [4] نکند بل منقاداو کردذ. یا بدانك بعمق نفس خوذ مندفع شوذ مانند اجسام جامد نرم جون پشم و پنبه و امثال ایشان یابد انك منخرق شود مزاحم‌را تامزاحم بحال خود حرکت کند مانند اجسام

---

۱ ـ اکتاف. ۲ ـ والحمدلله رب العالمین. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ مقامت.

تر همجو آب ومایعات یابد انك مسحی * ۱ شوذ از مزاحم و با او بجهت حرکت او مشایعت کند .

و جون بحسب این احوال با مزاحم اصلاً مقاومت ننماید درجسم مزحوم هیچ آواز نتوان یافت .

و از اجسام بعضی آنست کی جون جسمی دیگر مزاحم او کردذ با وی‌مقاومت‌نمایدبانك مندفع و منخرق و متخی *نشودمانندا‌جسام‌صلب وقتی کی‌قوت زاحم‌کمتر ازقوت‌مزحوم بوذ بس اکر درین حالت‌قرعی‌اتفاق افتد ممکن‌بوذ کی‌مفروع [۲] راصوتی‌یابند [۳] و کفته‌است کی‌فرع [٤] عبارت‌بوذازمماست جسمی‌صلب جسمی‌صلب‌دیکررا جون درحرکتی مزاحمت او نماید . وبعد از ان کفته کی کاه بوذ کی در هوا و حده اوازی یابند جون او را بمثل تازیانه‌فرع [٥] کنند اینست‌سخن‌این‌بزرگ درین‌باب وفرید عصر ووحید دهر الطف جهان افضل ایران صفی‌الملة والدین **عبدالمؤمن بن ابی الفاخر الارموی** سقی ثراه و جعل الجنة مثواه کی در عملیات این فن نه همانا کسی باورسیذه باشد یابرسذ دررساله شرفیه‌برین سخنان شش اشکال ایراد کرده است .

اول انك لفظ او افادت‌ان میکند کی آواز بمزحوم مخصوص است دون الراحم و جنین نیست جه آوازی کی از مزاحمت دو سنك مسموع افتد نکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون‌الزاحم یابعکس .

دوّم انك وجود اندفاع و خرق و تنحی و عدم آن واجب نیست کی شرط وجود و عدم صوت سازند بل هر کاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر کردذ نمی‌کویم کی مزاحم اوکردذ و میان ایشان مقاومت یابنداواز شنوند و اکر نیابند نشنوند خواه کی [٦] هر یکی یا هر دومندفع یامنخرق یامنحی * شوند یا نشوند . جه‌کاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق . و باشد کی منخرق و مندفع نشوذ و مقاومت

---

۱ ـ متنحی. ۲ ـ مقروع . ۳ ـ باشد . ٤ ـ قرع . ٥ـ قرع. ٦ـ ندارد.

* ظاهراً متنحیّ است س ص.

موجود بوذ و صوت نباشد جه‌کاه بوذ کی مزاحمت و مقاومت بعد ازمماست اتفاق افتد بس احداث هیچ صوتی‌نکند. جنانك سنکی را مماس آبی کردانند بسکون و تانی و چون مماس شد بکذارند کی مقاومت بکند بی‌صوت

سیم آنك‌شرط نقصان قوت[۱] زاحم‌او[۲] قوت مزحوم در وجودصوت مطرّد نیست جه باشدکی هردو قوت متساوی‌بوذ و باشدکی قوت مزحوم کمتر بوذ با وجود صوت.

جهارم انك تعریف قرع بر وجه مذکور مضادان سخن است کی از فزع[۳] تا زیانه هوارا[٤] حادث شود.

بنجم انك اواز درهوا وحده نیست بل‌مصادمت[٥] تازیانه است باهوا بل بسیار بوذ کی دو[٦] هوا بحسب اختلاف جهت[۷] مصادم[۸] شوند و از ان تصادم آواز حادث شود.

ششم انك شرط مزاحمت از حرکت در تعریف قرع تکرار محض و تحصیل حاصل است جه مزاحمت نتواند بوذ الّا ازحرکت. و اکر استعمال مصادمت کردی بجای‌مزاحمت ازین شرط مستغنی گشتی جه‌هر مصادمتی مزاحمت باشد و لا ینعکس جهٔ مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد وحینئذ هیج صوت نکردذ. ازجهت انك سبب حدوث صوت بر وفق تقریر اوان است کی هوامان فازع[۹] و مفزوع[۱۰] بسبب مزاحمت ایشان منضغط می‌کردذ. و از مقام خود بسرعت با اطراف می‌جهد و هرجزوی ازان‌هوابسبب‌سرعت‌حرکت جزوی دیکررا کی مماس‌اوست صدم می‌کند و همجنین ثانی ثالث را و ثالث رابع را تا ان انصدام بجزوی از هوا کی مماس طبله سامعه است منتهی کردذ بس ان عصبه مفروشه از انصدام ان جزو متاثر می‌کردذ وانکاه قوت سامعه آنرا ادراك می‌کند.

واین ادراك ازهمه جهات توان‌کرد بسبب‌تموّج هوا ازجمیع جهات مانند تموج آب ایستاده جون سنکی را دران اندازند و باشد کی صوت در بعضی جهات ضعیف‌تر بوذ[۱۱] بسبب بادی[۱۲] از ان جهت وزد و جواب از

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ از. ۳ ـ قرع. ٤ ـ آواز. ٥ ـ مصادمت. ٦ ـ در. ۷ ـ محبت. ۸ ـ متصادم. ۹ ـ قارع. ۱۰ ـ مقروع. ۱۱ ـ باشد. ۱۲ ـ کی.

اول‌مبنی است بر تحقیق معنی‌صوت ونغمه و کمیت حدوث ایشان ووصول ایشان سامعه اکنون می‌گوئیم کی صوت کیفیتی است کی لذاتها مسموع باشد لالغیرها چون حدت وثقل وجهارت وخفات وغیر آنها ازعوارضی کی لاحق او می‌شود[1] جه[2] ایشان[3] نیز اگر جه کیفیات مسموعه‌اند اما لذواتها مسموع نیستند بل تبعیت صوت مسموع می‌شوند[3] پس صوت کیفیتی باشد کی لذاتها مسموع باشد وحدوث ان دفعی است کی[4] سبب حدوث ان قرع است یا قلع و هر دو دفعی اند و سبب سماع او بحسب انك[5] می‌یابیم تموج جسمی سیال رطب است جون آب و هوا و مراد از تموج حرکتی انتقالی نیست از آبی وهوائی بعینه بل ان امریست کی حاصل می‌شود از صدمی بعد صدمی وسکونی بعد سکونی[6]

و سبب تموج امساسی عنیف است کی انرا قرع خوانند یاتفریقی عنیف کی انرا قلع خوانند جه قرع مجموع آن است کی آب و هوا منقلب شوند از مسافتی کی قارع سلوك آن کرده است بجوانب او بعنفی شدید و همچنین قالع واز ایشان هردو لازم اید انفیاد متساعد ازیشان مران شکل و تموج را کی واقع اند انجا

و صوتی کی درین فن مستعمل است قرعی است پس بحسب این فن صوت کیفیتی باشد مسموع لذاتها کی حادث شود دفعة درهوائی یا آبی کی الی[7] باشد ازمیان قارع ومقروعی بسبب ان قرع پس جون متشکل شود بان کیفیت ومنصدم شود از مکانی کی جسم متقارعین آنرا از انجا دور کرده اند جزوی کی نزدیك آن ان جزو باشد ازهوا یا آب بسبب مجاورت مستعد تشکل شود بان کیفیت و انصدام نیز پس متشکل شود ومنصدم[8] گردد همچون جزو اول الا انك اعداد متقارعین مر جزو اول را از برای قبول ان کیفیت و انصدام جون قوی ترست از اعداد جزو اول جزو دوم را و

---

۱ ـ می‌شوند . ۲ ـ چه صوت بی هر یکی از اینها یافت میشود اما هیچیك‌از اینها بی او موجود نمی شوند پس . ۳ـ ندارد ٤ ـ چه ٥ـ ما ٦ ـ وسکونی بعد سکونی ۷ ـ نامی ۸ ـ متصدم

همچنین دوم[١] و سیم [٢] جه دوم درین اعداد جون متشبه است باوّل کیفیت و انصدام درجزو سیم ضعیف‌تر ازان باشد کی دردوّم و در دوّم ضعیف‌تر از انك در اول و هم برین قیاس در جهارم و بنجم تا قوت اعداد ضعیف شود در جزوی کی دور باشد از مکان قرع جنانك انرا اثری نماند بس کویند کی صوت مضمحل و منقطع شد .

و این انصدام و صدم بتکاثف و تخلخل ماند جه جزو اول [٣] او هوا یا آب تابی [٤] می شود اندکی و عود می کند بموضع خود جون قارع از مقروع جدا می شود . وکمان نبرندکی صوت و انصدام حرکت میکند و منتقل می شود از هوائی بهوائی و از آبی بآبی جه عرض ار محل خود منتقل نشود بمحلی دیکر بلی کی منعدم کردذ و صوت جنین است جه دفعة حادث می نشوذ و در اقرب زمانی محق[٥] می شود وهمجنین انصدام. واما انتقال آن امریست کی تحیل می‌کنند بسبب ثبات عرض اعنی کیفیت صوتی در خیال و تصور انتقال او بسبب مشابهت عرضی کی در جزو اول است [٦] مرعرضی را کی در جزوثانی است .

و از انجهت کفتیم [٧] کی بسبب ثبات عرص در خیال کی آن زمان کی عرض در جزو ثانی حادث میشود از جزو اول منعدم شده می باشدو هم برین قیاس همیشه یك جزو ازآب یا هوا بیش متکیف نباشد بان کیفیت و هرکس کی ان هوا یا آب متکیف بکوش اورسد اواز بشنود و الا نشنود جه شرط احساس ما بصوت و اگر جه جایز است کی شرط نباشد مطلقاً وصول هوا یا آبیست [٨] کی حامل آنصوت باشد [٩] بصماخ بدلیل انك میل می کند از جائی بجائی در وقت هبوب ریاح و انك هر که ابنوبه دراز فرا کرد و یکی از دو طرف آن بردهان خود نهند و طرف دکر برصماخ انسانی و در ان سخن گوید بصوتی علیا [١٠] کی ان انسان بشنوذ دون

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ را . ٣ ـ از . ٤ ـ تابی . ٥ ـ منمحق . ٦ ـ و .
٧ ـ ندارد . ٨ ـ البت . ٩ ـ میشود . ١٠ ـ عالی .

الحاضرین . و انك جون انسانی را از دور بینیم کی تبر برچوب می زند ضربه را بیش از سماع صوت او بینیم و ضارب و کسی کی نزدیك استباو ضربه را باسماع صوت می بینند .

و از اینجا کی جون ضارب و قریب باو می شنوند بعید نمی‌شنوند و جون بعید می‌شنوذ ایشان نمی شنوند جه ایشان با ضربه می شنوند و در ان وقت کی بعید شنوذ ضرب نمانده است معلوم میشود کی تمامت آب و هوا ئی کی میان او و بعیدست متکیف نیست بصوت و الا در وقت سماع بعید قریب هم سماع کردی و جنین نیست بس همیشه از آب و هوا بیش از یك جزو بصوت متکیف نباشد .

و ظاهر ست کی صوت نفس قرع و قلع نیست جه این دو مبصراند و صوت مسموع . و دیگر انك صوت بعد از[1] انعدام هردو می‌ماند اینست حقیقت صوت و کیفیت حدوث او در وجود و وصول او بصماخ .

و اما از ان نغمه بدانك شایذ کی صوت را لبثی باشد بان وجه کی قرعاتی متتالی‌شوند . بر وجهی کی میان ایشان زمانی‌محسوس متخلل نشود جه از ان قرعات اصواتی متتالی‌حادث شوندکی بسبب عدم احساس بتخلل ازمنه میان ایشان کمان برندکی متصل اند و صوتی واحدست جنانك از قطر نازل[2] محیل* می‌کنند کی‌خطی واحدست بل‌کی درمثل نقاطی[3] کی‌متقارب باشند‌جدا برسمی[4] لا واحد ازمسافتی‌کی از ان‌احساس‌بفصول میان ایشان نتوان کرد‌کی ان خطی واحدست بس این جنین صوت واحد را لبث باشد بعد از انا کران اصوات‌کی‌مجموع ایشان این‌صوت واحدست برحدی معین باشذ ازحدّت و ثقل بس ان مجموع صوتی باشد و احد لابث زمانی بر حدّی[5] و ثقل بل نغمهٔ بوذ کی کمیت آن ادراك کنند بسبب استقراء[6] او در سمع . اینست حقیقت نغمه و کیفیت حدوث ان .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ بدارد . ۳ ـ تقاطعی . ٤ ـ سمتی . ٥ ـ معین از حدت . ٦ ـ استقرار .

* ظاهراً تخیل . ص ـ س .

واما کیفیت وصول آن بصماخ همان است کی کیفیت[۲] وصول صوت.
و جون این[۳] معلوم شد. بدانك نغمه حاصل نشود الا از اهتزاز جسمی مستحصف املس جون او تار و طاسات و کاسات و امثال آن در هوائی یا اهتزاز هوائی درجسمی مستحصف املس جون حلق وناى وبى و اشباه ان بس نغمه صوتی باشد کی من حیث الاتصال واحد باشد ولابث بوذ وحادث از قرعاتی متصل من حیث الحس میان جسمی مستحصف املس و میان هوا مطلق خواه قرعات از اهتزاز جسم باشد در هوا و خواه از اهتزاز هوا درجسم. و درهردوصورت ازروی عرف عام وخاص اسناد آواز بجسم کنند جنانك کویند اواز ابریشم و طاس و کاس و تازیانه و اواز حلق و نای ونی. واین جسم همیشه مزحوم باشد. و زاحم[٤] ابریشم زخمه وامثال ان بوذ درطاس وکاس سنکی کی دران اندازند واشباه آن و درتازیانه محرك او و لکن باید کی بدانند کی آواز ابریشم کی نغمه است نه از مزاحمت زخمه با ابریشم حادث می شوذ بل از مزاحمت ابریشم با هوا و مزحوم درینجا هواست،

اما[٥] جون مزاحمت مزحوم اول سبب مزاحمت مزحوم ثانی[٦] بوذ نسبت صوت بمزحوم اول می کنند و می کویند اواز ابریشم[٧] و زاحم در حلق و نای و نی مدفوع است بقوت و مزحوم اجزا حلق و اندرون نای و نی. و از انجهت درعرف آواز را اسناد بجسم مزحوم می کنند کی تأثیر زاحم در مزحوم بیدا شود جنانك تأثیر ضارب در مضروب اکنون اینجا نظریست کی کیفیت صوتی اول در جسم مزحوم بیذا می شود و بعد ازان در هواء مجاور آن یا ول[٨] در هوا بیذا می‌شود هیچ یك محقق نیست.

و لکن عرف عام و خاص[٩] دلیل مذکور کی تأثیر زاحم بابذ کی‌در مزحوم بیذا اید وصریح سخن فارابی دلالت براول می‌کند. و اکرجنان

---

۲ ـ حقیقت. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ در. ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد ۷ ـ ندارد.
۸ ـ یا اول. ۹ ـ و.

باشد بایدکی درقارع نیز بیذا شود جه قارع نزد قرع او مقروع را وتاثیر او در ان متاثر شود ازان بس قرع قارع احداث صوتی کند در مقروع و قرع مقروع احداث صوتی در قارع جنانك مشاهده می‌کند ازمقارعه در [1] جسم از ذوات النغم [2] دو أناء فارغ یکی صغری و یکی صینی کی نعمهٔ هر دو متمیز از بکدیکر [3] محسوس می شود و بعد از اطلاع بر انج تقریر کرده شد [4] بوشیده نماند کی درین علم نسبت صوت جز بمزحوم نمی کنند و اواز بمزحوم [5] مخصوص است دون الزاحم جنانك فارابی کفته است .

و اما انك در مصادمت دو سنك بکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون الزاحم یا بعکس‌زبان نمی‌دارذ جه انجنانك عرف درین صورت او مال [6] عدم تخصیص صوت است بیکی از متقارعین همجنان عرف در انج ما کفتیم تخصبص‌صوت است بمزحوم و این ازمشهورات مستفیصه است .

و عجب در انك این فاضل نیز رحمه‌الله اسناد اواز بمزحوم کرده است و کفته کی و اما حدوث النغم فی الاوتار و اما حدوثها فی الالآت ذوات‌النفخ و اما حدوثها فی‌الحلوق الانسانیه وانکاه انکار بر ابونصر کرده کی او جز * اسناد اواز [7] بمزحوم کرده است وهل هذاالاتناقص .

وجواب از دوم انست‌کی مزحوم اکرمقاوم زاحم ساشد آن الملاقاة اصلا بیکی [8] ازان وجوه مد کورقرع نباشد و منتج صوت نکردذ . وبکویند کی‌مزاحمت بی‌مقاومت نباشد . جه مزاحمت وقتی مستلزم مقاومت باشد کی تنحی‌مزحوم یا اندفاع او یا انخراق اوبسبب حرکت زاحم بوذه باشد و قوت اوعندالتماس و اکر بسبب حرکت زاحم وقوت اونباشد بل تنحی مزحوم بسبب حدوث مبدأ میلی باشد در مزحوم آن الملاقاة بجهتی کی حرکت زاحم بان جهت بوذ و اندفاع او بسبب تکاثفی و انخراق سبتی [9]

---

۱ ـ دو . ۲ ـ چون . ۳ میشوید . ٤ ـ کی . ٥ مرخوم . ٦ . و امثال آن ۷ آواز استاد ۸ ـ نـدارد ۹ ۰ ـ بسببی ۰

* ظاهرا چرا. ص‌ـس.

دیکر مزاحمت باشد بی‌مقاومت بس منتج صوت نباشد .

و اما انك هرکاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر شود نمی کوئیم کی مزاحم او کردذ و میان ایشان مقاومت یابند آواز نشنوند و اکر نیابند نشنوند خواه کی هریکی یاهر دومنخرق یامندفع یا متنحی شوند یانشوند . می کوئیم این عبارتی مخیل [۱] است جه ازینجا کی مقاومت میان دو جسم نیابند لازم نیاید کی‌آواز نشنوند اما ازانجا کی مقاومت میان ایشان نباشد لازم ایذ کی آواز نشنوند .

بس اکر تصحیح عبارت کنند و بجای یابند[۲] باشد و نباشذ کویند تا سخن راست شود حاصلش مجمل آن مفصل باشدکی بونصر کفته است جه اوکفته است کی‌مقاومت در یکی‌ازین صور باشذ وهریك مستلزم آوازند. و این می کوید کی جون مقاومت باشد آواز باشد .

و اما انك کاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق‌هیچ‌توجیه ندارذ اصلا جه بو نصر کفته است کی انخراق منافی‌حدوث‌صوت قرعی‌است . و این می کوید کی انخراق موجب حدوث صوت قلعی است بس برو وارد نباشد .

و اما انك شایدکی‌مقاومت باشد وصوت نباشد جه شایدکی مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد و احداث صوت کند[۳] . هم بی توجیه است جه مبنی‌کلام برمقاومتی‌است حال‌المماسة بس‌کان بونصرمی کویدکی‌مقاومت حال‌المماسة از صوت منفك نیست واین می کوید کی مقاومت بعدالمماسة از صوت منفك است و این منافی‌آن است[٤] .

جواب از سیم‌آن است‌کی بر ارباب کیاست واصحاب فطانت بوشیده نماندکی قوت زاحم جون زیادت ازقوت مزحوم بوذ بآن معنی کی مزحوم را ممکن نباشد مقاومت با زاحم اصلاً آن الملاقاة جنانك اکر فرض کنند کی مزحوم جون زاحم‌مماس اوشد مشایعت‌کرد باو[٥] درحرکت بی مقاومتی

۱ـ مختل . ۲ ـ ونه یابند. ۳ ـ هیچ صوت نکند . ٤ ـ نیست . ٥ ـ بالا .

هم صوت نیابند[۱] البته همچنان اگر قوت زاحم فوق قوة المزحوم باشد بر وجهی کی تنحیه او کند آن الملاقات بی مقاومتی هم صوت نباشد.

اما انك باشد کی هردو قوت متساوی بوذ و باشد کی قوت مزحوم کمتر بود با وجود صوت آن نسبت[۳] مقاومتی باشد کی حادث شذه باشد میان ایشان آن الملاقات جون مقاومتی که حادث می‌شود میان‌سنك وآب وتازیانه وهوا دراول ملاقات ایشان وازانجهت صوت حادث می‌شوذ وبعد از آن منخرق می شود آب مرسنك راو هوامر تازیانه را وصوت نمی ماند و قدح نمی‌کند درصوتی کی از بیش حادث شده‌بوذ. بس هرکاه کی قوت زاحم فوق المزحوم باشد برآن تفسیر[٤] صوت نباشذ بران بقدر نسبت[٥] عدم مقاومت[٦] و بر تقدیر مقاومت آن الملاقاة قوت زاحم فوق قوة المزحوم نبوذه باشد بران تفسیر. و اما انك جکونه تصور کنند تکانی در مقاومت اولا انکاه ترجح قوت زاحم[۷] برقوت مزحوم ثانیاً استبعادی محض است کی مستحق جواب نیست باانك جای استبعاد نیست[۸] هرضعیفی و قوی کی دریکدیکر آویزند[۹] ضعیف اولامقامتی‌بکندوثانیاً مرجوع شود.

و جواب از جهارم آن است کی هیچ مضادی و مناقضهٔ نیست میان تعریف قرع بروجه مذکور و حدوث آواز[۱۰] قرع تازیانه هوارا. یا بجهت انك مراد بونصر از صلابت بوذن جسم باشد بر وجهی کی مقاوم زاحم کردذ آن‌الملاقاه[۱۱] جون آب سنك‌را وهوا تازیانه را صلب باشد باینمعنی یا بجهت انك از انج بونصر گفته است کی‌کاه بوذ[۱۲] در هوا وحده‌آوازی یابندجون او را بمثل تازیانه قرع کنند معلوم می شود کی تعریف قرع کی کرده است نه تعریف مطلق‌قرع است بل کی تعریف قرع اکثری‌است کی‌میان دوجسم صلب باشدوجون قرعی کی‌درین علم است ازقسم اکثری

---

۱ ـ نباشد. ۲ ـ و. ۳ ـ بسبب. ٤ ـ تغییر. ٥ ـ تقدیربسبب. ٦ـ ندارد. ۷ ـ مزاحم. ۸ ـ چه. ۹ ـ آویزند. ۱۰ ـ از. ۱۱ـ پس هر جسمی که مقام زاحم گرد آن الملاقات. ۱۲ ـ که.

نبود بل از قسم اقلی بوذ کی میان جسمی مستحصف املس باشد و میان هواچنانك دانستی اشارتی باقلی کرد تا بدانند کی انچ درین علم است ازین قسم است .

و جواب از بنجم آن است کی مراد بونصر آن نیست کی صوت درهوا بیابند بی قارعی بل مراد آن است کی صوت را در هوا بیابند بی مقروعی کی غیر هوا باشد چنانك در قرع اکثری است بل با مقروعی کی هوا باشد امالمکان التعجب منه لکونه اقلی الوجود و اما لکونه هوالمستعمل فی‌هذاالعلم چنانك دانستی

و جواب از ششم آن است کی مشکل [1] باین سخن کی مزاحمت[2] الا از حرکت مناقضه نفس خوذ کرده است در سه موضع یکی انچ در بیش کفت کی کاه باشد کی مزاحمت و مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد بس احداث هیچ صوت نکند چه این مزاحمت از حرکت نباشد و الاّ احداث صوت کردی . و دوّم انچ بعد از ان کفت کی مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد و حینئذ منتج صوت نکردذ . و سیم انچ درین مقام کفت کی‌هر مصادمتی مزاحمت باشد ولاینعکس چه این سخن وقتی راست‌باشد کی [3] مصادمت مزاحمت‌از حرکت خواهد والاّ اخص از ان نبودی وچون چنین باشد لازم نباشد کی مزاحمت از حرکت باشد .

فصل دوم

در زمان وصول صوت ٤ بسامعه

هرکاه کی صوت ازموضعی دورترآید دیرتراستماع افتد وانمعنی را از مشاهدهٔ شخص اعتبار توان کرد کی از مسافت دور مثلا طبل زند نه بذان حدّ کی آواز بکوش رسد جه‌دران حالت بعد از زمانی کی[5] مشاهده قرع زخمه کرده باشد آواز آن بکوش او رسد .

---

١ ـ مشکل . ٢ ـ نباشد . ٣ ـ بمصارمت . ٤ ـ سامعه . ٥ ـ بعد از .

و اما در مسافت اندك احساس بنفاوت سفتد جنانك اگر زحمه بر
مثنی ناز تر [١] زنند و هریکی ازین دودور ترند مزدوج کی نغمهٔ هردورا
یکی کرده اند بسبب قرب مسافت و قصر زمان بین النقرتش [٢] یعنی بر
ابریشم بالا وابریشم زیر ارهریکی ازین دوجه مرور زخمه بربالائین بیش
از ان باسد کی برزیرین هر دونغمه را از ان‌هردونقره معا استماع کنند
با تقدم و تأخر ایشان و سبب ان است کی مشاهده بابصار امری دفعیست
جه بمحاذات مبصر و استنارت اوو عدم حجاب و غیره مرا [٣] شرایط
رؤیت حاصل سود [٤] و اما صوت بر سبیل حرکت از مبدأ بسامعه رسذ
جنانجه مقرر سد بس میان حدوث و استماع هرآینه زمانی منخلل شودو
قصران زمان نامحسوس بود و [٥] طویل محسوس وهوا عام [٦] .

فصل سیم

درتعریف نغمه و انج بعضی از متأخران بران ایرادکرده‌اند و جواب از ان

شیخ بونصر نغمه جنین کفته‌است · کی النغمه صوت واحدلابث زمانا
داقدر محسوس وشیخ رئیس جنین گفته است: کی النغمه صوت لابث زمانا
علی حد ما من الحده و الثقل
و بعضی متأخران بر این حدّ این قید اورده اند کی محمول الیه [٨]
طبعا . و درین تعریفات صوت بمثابه جنس است وباقی تعریف بمثابه فصل
و همچنین قید اخیر .
و مؤلّف شرفه سقاه‌الله [٩] شابیب رضوانه و کساه [١٠] غفرانه دراینجا
برانیجا ایرادات کرده است [١١] و کفته کی این تعریف مانع نیست جه‌هیج
صوت از حدت یا ثقل عاری سواند بوذ جه کوئیا کی صوت بمثابت هیولی

---

١ ـ نا زیر . ٢ ـ نقره . ٣. من ٤ ـ شور . ٥ ـ آن ٦ ـ ندارد .
٧ ـ ندارد ٨ ـ محنون الیه ٩ ـ ندارد ١٠ ـ وکساه حلابیت. ١١ـ ندارد

است و ثقل یا حدت صورت کی موجود نشوند الا باهم . و باشد کی صوت بر مقداری ازحدت یاثقل زمانی لبث کندو معذلك نغمهٔ نباشد همچو آواز جسمی کی آنرا بر روی زمین کشند چه بحسب صلابت و تخلخل جسم یا جسمین یعنی مجرور [۱] و مجرور [۲] علیه مستلزم صوتی معین باشد کی او را قسطی از حدت و ثقل باشد و بحسب زمان کشیدن مستلزم لبث و باتفاق نغمه نیست و اگر قید اخیر را اعتبار کنند جامع نباشد چه بسیار بود نی الحان از حلقی در غایت کراهت استماع افتد و باتفاق آنرا [٤] نغم کویند با انك مجبول الیه [۳] طبعاً نیست و بعد از تزیف این تعریف کفته کی هر کاه کی دو صوت استماع افتد مختلف در حدت و ثقل اکر امکان ادراك تفاوت مقداری میان آن دو توان کرد جنانك ارباب [۵] ارتیاض بسماع نغم حکم کنند کی یکی از آن دو زایدست مرد [٦] یك در ثقل یاحدت بنصف یا ثلث یا ربع یا ضعف یا غیران از نسبی کی ذکر ان بیاید جزم کنند کی هردو نغمه اندو اکر امکان ان نباشدجزم کنند کی هر دوصوت اند[۷] یکی فقطو دو نغمه نیستند .

بنابرین تقریر رسم نغمه جنین آ ورده کی النغمة صوت ممکن ادراك تفاوت الکمیة [۸] من ثقله او حدّته بالنسبته الی اخر من حیث هو کذلك

و بعد ازان گفته کی اگر نه این خصوصیت بوذی اصوات بر اختلاف طبعات ایشان صالح بودندی مر تعریف لحنی راو جنین نیست . اینست حاصل ایراداتی کی در شرفیه مذکورست .

و جواب ازاول اعنی از انك تعریف مانع نبست ان است کی مقرر شد کی نغمه اعنی الصوت اللابث زمانا علی حد مامن الحدة و الثقل بعینه حادث نمی شودالا ازاهتزاز جسمی در هوائی یا هوائی در جسمی شرط[۹] انك جسم مستحصف و املس باشد . بس ماجون جسمی را برروی زمین [۱۰]

---

۱ ـ مجذور . ۲ ـ مجذور . ۳ ـ نغمه . ٤ ـ محنون الیه . ٥ ـ از باب .
٦ ـ بر دیگر . ۷ ـ یا . ۸ ـ اکلمته . ۹ ـ بشرط ـ ۱۰ ـ با .

یا آنچ برو باشد بکشیم از آن دونوع از صوت حادث شود. یکی قلعی کی حادث شود ازانفصال او ازاجزا زمین اما [١] مابعد از اتصال او بران اتصالی شدید جنانك بکرات احداث ان میکنند درحریفشان واسنان در حریرشان و دست خیاط در خیط جون بگذارند بر خیط عندالفتل و این نوع ازان نیست کی مادرانیم جه مادر قرعی سخن میگوئیم نه قلعی.

و دوم قرعی کی حادث شود ازصدم او تضاریس زمین را واین نوع هم از آن نیست کی مادرانیم جه ما در قرعی سخن می گوئیم کی او را امکان لبث باشد و درین امکان لبث نیست بل جسم مجرور جون قرع بعضی اذتضاریس کند اگر مقروع مهتز شود در هوا بی شك احداث نغمه کند جنانك بیان کردیم و الا نکند. و همجنان قارع اعنی جسم مجرور رااگر از [٢] جام مهتزه باشد هرگاه کی قرع بعضی از تضاریس در استحصاف و عدم آن مختلف [٣] باشند مهتز شوذ و احداث نغمه نکند بجهت انك لبث بر حدی معین از حدت و ثقل نباشد.

و اگر تضاریس در آنچ کفتیم متشابه باشد مهتز شوذ و احداث نغمه کند جنانك مشاهده میکنیم ازجر جذوع صلب کی در آن اهتزازی باشد جه آنرا مادام کی میکشند احداث صوتی واحد میکند لابث برحدی معین از حدت و ثقل الا انك اجزاء آن مختلف باشند بجهارت وخفایت بسبب شدت قرع او بعضی تضارس راوضعف آن. واگر از اجسام مهتزه نباشد احداث نغمه کند. بس حاصل ان است کی اگر بصوت مجرور [٤] کی گفته است [٥] انه یلبث زماناً علی [٦] حد مامن الحدة و الثقل. نوع اول می‌خواهد ان خارج است از مبحث. و اگر دوم می خواهد لبث مسلم نیست.

و اگر سیم می خواهد لبث مسلم است اما لبث برحدی معین از حدت و ثقل مسلم نیست.

---

١ ـ آنا فانا. ٢ ـ اجسام. ٣ ـ باشد. ٤ ـ مجزور. ٥ ـ کی. ٦ ـ حد.

و اگر جهارم میخواهد لانسلم کی نغمه نیست [1] و جواب از دوم اعنی از انك تعریف جامع نیست آن است کی [2] مراد از مجبول [3] الیه بالطبع آن نیست کی بنسبت باجمیع طباع باشد درجمیع ازمنه والاّ هیچ نغمه محنون الیه بالطبع نباشد جه هیچ لحنی نباشد کی بنسبت با بعضی اوقات طباع یا در بعضی اوقات مستکره نباشد بل مرادان است کی فی الجمله یعنی بنسبت با بعضی طباع و در بعضی اوقات مستلذ باشد. جنانك گویند آب و شراب و سماع و وقاع محنون الیه بالطبع اند و همین معنی خواهند.

و جون مراد این معنی باشد لا نسلم کی الحان حلق [4] مستبشعه محنون الیه بالطبع نباشد بل کی باشد و کراهت آن از جهت استشراف نفس است بانج اَلذ از ان است واین کراهیتی کلی حقیقی نیست بل جزویست اضافی [5] این منافی ان نیست کی محنون الیه بالطبع باشد فی الجمله

و اما انك هرگاه کی دو صوت باشند الی اخره دران نظر ست [6] از سه وجه اول انك امکان ادراك نسبت [7] بین الصوتین بروجهی کی مرتاض تعین آن کند شرط نهاده است درجزم بانك هردو نغمه اندوما قطعاً میدانیم کی بعدی کی برسبت ثلثه وعشرین است الی عشرین از انهاست کی هیچ یك از حذاق اهل صناعت تعیین و تحقیق ان نتوانند کرد فضلاعن غیرهم و مع هذا دران شك نیست کي هردو را نغمه گویند وجه دوّم انك عدم امکان ادراك نسبت بین الصوتین شرط نهاده است جزم بانك هر دو صورت اند یا یکی فقط و این راست نیست چه اگر آنچه گفته است حق است عدم امکان ادراك شرط باشد در عدم جزم بآنکه هردو نغمه اندنه در جزم بانك هردو یا یکی نغمه نیستند.

وجه سیم انك گفته است کی با یکی فقط راست نیست [8] تقدیر آن است کی نغمه معنی اضافی است کی تعقل انك او نغمه است نتوان کرد الاّ

---

۱ ـ و الحمدالله . ۲ ـ اگر . ۳ ـ محنون . ٤ ـ حلوق . ٥ ـ و . ٦ ـ نظر است . ۷ ـ بجزم . ۸ ـ چه .

بقیاس با نغمهٔ دیکر بس اکر یکی نغمه باشد ان دیکر هم نغمه باشد.

و اما حد نغمه کی اختیار کرده است جامع نیست بسبب انك نغمتین بعد مذکور خارج اند از ان و امثال ایشان از ابعاد غیر متناهی و ازفساد این تعریف و صحت تعریف شیخ رئیس فساد انك اکر نه این خصوصیت بوذی اصوات علی اختلاف طبقاتها صالح بودندی بر تالیف لحنی را بوشیده نماند بر ازکیا.

فصل جهارم

در اسباب حدت وثقل در صوت و خصوص در نغم

سبب حدّت در صوت مطلقا استحصاف قارع و مقروع است. و سبب ثقل مقابل ان. و بونصر فارابی گفته است کی شدّت قرع سبب حدّت است و ضعف ان سبب ثقل.

و این سخن مطرّد نیست و الاّ لازم آیذ کی از مطلق یك وتر نغمات مختلف در حدّت وثقل بسبب قوّت اهتزاز و ضعف آن حادث شود و همجنین از اوانی کی قابل اهتزاز باشند مانند جینی و روی و آبگینه و پولاذ. و بطلان این بضرورت معلومست جه اختلاف شدت و ضعف در نقرات اوتار و این اجسام اعنی مهتزه موجب تفاوت نغمات است بجهارت و خفایت نه بحدّت و ثقل جه جهارت و خفایت معلل اند بقوت قرع و مقابل ان همجنانك حدّت وثقل معلل اند باستحصاف متقارعین و مقابل آن. اما این حکم درنغم الات ذوات النفخ مطرّدست.

و ازین جهت از بك مخلصّ ایجاد نغمه [1] ثقیل بضعف نفخ ولکن باید کی بدانند کی قوت [2] است تا منافی سخن ما باشد کی قوت موجب جهارت است نه حدّت. بل از ان روی می کند کی استحصاف قارع کی هواست در نفخ قوی بیشتر باشد و شدت استحصاف ایجاد حدّت کند [3]

---

١ ـ حاد نتوان کرد بقوت نفخ و هم از آن مخلص ایجاد نغمه. ٢ ـ نفخ که اقتضای مدت میکند نه از آن روی میکند که قوّت. ٣ ـ واّما از آن روی که دفعی قوی است ایجاب جهارت کند.

و ازین‌است کی نغمه حاد درالات ذوات النفخ جون حدّت بسبب قوت دفع باشد از جهارت منفك نباشد و نه نغمه ثقیل در ان بسبب ضعف دفع ازخفایت . بخلاف نغمه کی از اوتار باشد واجسام مهتزه جون جینی و منطبعات و این از انهاست کی انسان بتجربت در حلق خـود بیابد جه هرکاه کی حدّت زیادت کند جهارت زیادت شود .

و این وقتی باشدکی صوت‌را اطلاق کند اطلاق‌معتاد جنانك دأب ارباب نغمات است از موسیقاریان و حفاظ و [1] منشرا ن قصاید و امثال ایشان بخلاف انکس کی ایجاد حدّت مضیق[2] منفذ قصبه ریه‌میکنندجنانك در اقل از ایشان بل درنادر اتفاق میافتد

و جون این‌معلوم شد بدانك اسباب حدّت امادر اوتار سه‌جیزست **قصر ، و دقت ، و توتیر** ، و اسباب ثقل مقابل ان اعنی طول و غلظ و ارخا .

و امادر آلات‌ذوات النفخ‌جهارت ضیق تجویف . وضیق منافذی‌کی مخلص هوا بوذ بر روی‌آلت و قرب منفذ از مدخل هوا در آلت اعنی‌از فم نافخ [3] . و شدّت‌قوت دافعه هوا .و اسباب ثقل مقابل ان . و بوشیده نیست کی این اسباب بحسب تعاون و تعارض‌موجب‌زیادت و نقصان سبب کردذ [4] جنانك توتیر معاون قصر بوذ در احداث حدّت و ارخا معارض و همجنین دقت معادن قصر بوذ و غلظ معارض ازین جهت نغمه وتر موتر قصیر دقیق اخذ [5] بوذ از نغمهٔ و تری کی مساوی ان بوذ در قصر وتوتیر لکن غلیظ بوذ . وباشدکی نغمهٔ و وتر طوبل غلیظ احدّ بود از نغمهٔ وتر قصیر دقیق بسبب توتیر اول وارخاء دوّم و لکن نغمهٔ وتر اطول [6] اگر جه‌شاید کی احد بوذ از نغمه وترا قصر جنانك گفتیم [7]

اما استعدادثقل در وتراطول زیادت بوذ و همجنان در مثل‌نی‌باشد کی نغمهٔ منفذی دور از مدخل هوا درنی احد بوذ از نغمهٔ منفذی نزدیك

۱ ـ منشدان . ۲ ـ بتضییق . ۳ ـ نافخ . ٤ ـ گردند . ٥ . احدّ . ٦ـ اول ۷ ـ و .

بسبب ضیق اول وسعت دوم [۱] یا بسبب قوت دافعه اول وسعت دوّم [۱].
یا بسبب قوت دافعهاول‌و ضعف دوم . وبدین سبب باشد کی منافذ برروی
نی‌بحسب عادت هشت می‌باشد و عدد نغم مختلف درثقل و حدّت کی‌ایجاد
کنند زیادت از ان جه حدّت و ثقل کاهی بحسب قرب و بعد منفذ باشد
از فم وگاهی بحسب ضیق وسعت آن وا گرجه معتادان است کی‌متساوی
باشد [۲] .

و کاهی بحسب ضیق وسعت آن و اکر جه معتاد ان است متساوی
باشند [۳] و کاهـی بحسب قوّت دافعه هوا و ضعف ان . و از برای انـك
هریك از اسباب مذکور ایجاد نغمه می کنند بر حدی معین از حدّت و
ثقل قریب‌و بعید آن نغمه را برآن حد استماع کنند جه هواء مجتمع کی
حامل نغمه‌است تبلیغ انج حمل کرده است بران [۱]معین کند از حدّت و
ثقل دون‌ذلك الحد من‌الجهارة و الخفایه جه حدّت و ثقل نغمه از ابتداء
حدوث تا انتها بصماخ مختلف نمی شود بسبب ثبات سببش کی استحضاف
قارع و مقروع است .

وجهارت وخفایت از ابتدا تا انتها مختلف می‌شود جه کیفیت صوتی
مضمحل و متلاشی می شود آنا فآناً و جون زمان برو دراز شود بـکلی
مضمحل کردذ بس مادام کی درابتدا است و حدید اورا حظی از جهارت
باشد وبحسب تمادی زمان جهارت ضعیف می‌شوذ وکم می کردد وخفایت
قوی می شود و زیادت می کردذ تا آنگاه کی او را هیچ اثر نماند .

فصل بنجم
در کیفیت حدوث نغم از آلات آن

اما سبب حدوث نغم از حلق آن است کی قوت دافعهٔ ریه هوا را
ازقصبه‌بشدّت تحریك می‌کند بس از قرع هوابر اجزاء حلق صوت‌حادث

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ باشند ۰ ۳ ـ ندارد . ۱ ـ حدّ .

می شود . وچون آن قرعات زمانی محسوس بر سبیل اتصال و تشابه‌در قوت و ضعف موجود باشند حدوث اصواتی [۱] بل صوتی واحد کردند کی آنرا زمانی محسوس برحدّی معین از حدّت و ثقل لبث باشد جنانك حدّ نغمه‌است .

و بدانك اگر شدت دفع نباشد صوت نباشد مانند نفس کی از صوت عاریست وهمجنین بذان سبب[۲] حدوث حدّت وثقل درنغمات حلوق شدت دفع هوا است [۳] ان غالباً وازین جهت[٤] ازجهارت منفك نیست غالباً و نه ثقل ازخفایت و اما بعضی ازمردمان‌ایشان تصرف می کنندبحسب طبع در مخلص هوا اعنی فم قصبه ریه بتضیق و توّسع و ابشانرا بان مهیا می شود کی احداث حدّت و ثقل کنند و از انجهت ایشانرا در احداث حدّت‌ان مشقت نرسذ . کی دیگران را رسد ونغمات ایشان در اسماع خوشتر ازان دیگران آیذ از جهت‌انك در جهارت و خفایت متشابه باشند بخلاف نغمات غیر ایشان سبب [٥] اختلاف‌ابشان بجهارت وخفایت بضرورت اختلافی کی موجب تنافرمائی باشد .

و اما سبب جدوث آن از سایر آلات ذوات النفخ انك اجزاء هوا بشّدت مدفوع‌شده قرع جوانب تخوبف می کند و از جانبی بجانبی و از جزوی بجزوی منصدم می شود و بر همین تداول ترددی مستدیر می کند تا ازمنفذی متخلص شود . وچون متخلص شد بحسب[٦] قرع اوبر[۷] جوانب تجویف و منفذ و قوّت اجتماع اجزاء و تکاثف ان یا [۸] تخلخل موجب صوتی معین کردذ از طبقات حدّت و ثقل .

و جون این سبب زمانی بربك وتیره بماند موجب حدوث [۹] نغمه کردذ بروجه مذکور در حلق .

وبسبب انك جندانك‌هوای‌مدفوع‌اوقوّت دافعه دورتر شوداجتماع

---

۱ ـ کی . ۲ ـ که . ۳ ـ و ضعف . ٤ ـ حدب . ٥ ـ بجهب . ٦ ـ بسبب .
۷ ـ ندارد . ۸ ـ یا . ۹ ـ صوت .

و ترا کم او کمتر کردذ . وتشذّب باو بیش راه یابد بس معنی استخصاف درو ضعیف‌تر شود و موجب ثقل کردذ نغمهٔ منفذ نزدیکتر بفم بآنچ احد بوذ از نغمه منفذ دورتر . و بهمین سبب جندانك قوت دافعه قوی تر بوذ نغمه احد باشد .

و اما سبب حدوث ان از اوتار انك اوتار را جون قرع کنند درو اهتزازی حادث شود از انجهت کی زخمه جون وتر را کشید[1] درحالی کی کذاشت میل کند بقوت کی با وضع طبیعی خود روذ و بسبب قوت میل تجاوز کند بطرف دیکر از سمت وضع خوذ انکاه میل کند بوضع خوذ دوّم بار [2] بقولی [3] کمتر از اول در مجاوزت از سمت وضع خود باز نماید عاید شوذ بوضع خوذ بقوتی کمتر ازدوّم درمجاوزت وهم برین تداول تا برقرار خود مستقر شود .

و سبب ان اهتزاز هوارا از خود نقض کند بس میان او و هوا قرعات متصل متوالی حادث شوذ و هر یکی از ان سبب حدوث صوتی باشند و سبب [4] توالی قرعات درزمانی محسوس اصوات متصل واحدشوند و مستلزم حدوث نغمه بسبب لبث بر حدّی معین از حدّت و ثقل زمانی محسوس . وزمان نغمه زمان اهتزاز بوذ وجون حرکت اهتزازی مضمحل کردذ نغمه منقطع شود .

و بوشیده نباشد کی اهتزاز وتر موقوف بر قرع زخمه نیست جه او بیش ازین نمی کند کی می کشد و می کذارذ.[5] و اما اکر وتر را بکشیم و بکذاریم مهتزّ شود و نقض هوا کند و احداث نغمه .

و همجنین است حال حدوث نغم سایر اشیاء مهتزه جون اجسام منطبعه و غیر ایشان جون کاسات صینی مثلاجه ایشانرا جون قرع کنند

---

۱ ـ کشند . ۲ ـ باز . ۳ ـ بقوّتی . ٤ ـ و بسبب . ٥ ـ گذرد .

مهتز شوند و نقض کنند هوا را و قرعاتی متصل بل اصواتی بل صوتی
واحد لابث زمانی بر حدّی معین از حدّت و ثقل بسبب ثبات سبب کی
استخصاف جرم کاسات است بل نغمهٔ حادث شود .

فصل ششم
در لواحق نغم

نغمه را عوارضی چند باشد از باب کیفیت [١] همچو : صفا و کدورت
و خشونت و نعومت و لجوحت علذّ و مکروه و جهارت و خفایت و مثل
غنهٔ کی حدوث آن از انقسام هوا مدفوع باشد بدو قسم [٢] بطریق **دهن** و
قسمی بجانب **دماغ** [٣] در حال انطباق هر دولب چنانك در شرفیه گفته
است بل در حال عدم انطباق چنانك شیخ ابو نصر گفته است چه در حال
انطباق حدوث غنه متعسر است یا متعذّر .

و مثل کیفیات ذکی بسبب بعضی اعراض نفسانی مثل خوف و رجاء
و حزن و فرح و غیر ان برنغمه القاء کند چنانك مستمع را ازان کیفیت
شعور بران احوال حاصل شود .

و مثل حروف و الفاظ کی از ان مرکب باشد و بعضی ازین عوارض
سبب زیادتی قبول نغمه گردذ و بعضی سبب کراهت . و از [٤] حروف بعضی
موجب بشاعت گردذ [٥] .

فصل هفتم
در معنی لحن و اقسام آن و خواص هریك و محالّ استعمال آنها

معنی موسیقی در لغت یونان الحان [٦] است . و لحن را بدو معنی
استعمال کنند . یکی جماعتی نغم مختلف کی آنرا [٧] قوسی محدود باشد. و

---

١ ـ کیف ٢ ـ قسمی . ٣ ـ نه . ٤ ـ ین . ٥ ـ چون ط و ظ و ع و غ
و ص و ض و ق و خصوصاً که در حال تلفظ مراعات تلطف نکنند و بعضی بخلاف
آن چون تا و را و لام و نون و هاء . ٦ ـ لحن ٧ ـ تربیتی .

ودیگر جماعتی نعم کی آنراقوسی [۱] محدود باشد وکلام مفید بدان مقرون بوذ و برین تفسیر انچ قراء و خطبا [۲] بر ان برنم می کنند لحن باشد.

و گاه باشد کی بعدی [۳] ثالث مقید کنند وان انکه ان کلام دال باشد بر معانئی کی محرّك نفس باشذ [۴] تحریکی ملایم عرض از لحن ولفظ او موزون بوذ اعنی از جنس اشعار باشد.

و نغمات را در ازمنه موزون ایجاد کنند اعنی در ازمنه ایقاعی. وظاهرست کی بمعنی اول اعمّاست از دوّم مطلقا ودوّم ازسه [۵] مطلقا. و الحان بهر معنی کی خواهی ازین معانی سه قسم بوذ.

اول الحان ملذّه و ان الحان بود کی ازان لذتی حاصل اید و راحتی بی انك تاثیر کند در نفس باحداث تصوراتی در و مانند نقوش و براوی [*] کی از بهر زینت کنند

ودوّم الحان محیله وان الحانی باشد کی [۶] با انك افادت لذّت کند از ان نفس تصوراتی حاصل اید [۷] سبب انك مشابه اموری چند بود ومحاکی ان مانند صورت حیوانات و غیر ان نقش کنند

و سیم الحان انفعال وان الحان [۸] بود کی از نفس در حالت انفعالی از انفعالات صادر گردد وهر آینه دران حالت نفس هیاتی مناسب ان انفعال بران لحن ایقاع کند وچون نفس از استماع ان بران انفعال متنبه متشوق بحسب طبع شد ان الحان موجب حدوث ان انفعال شود در نفس مستمع یا موجب زوال ان و در اغلب احوال قسم دوّم و سیم ملازم باشند و مستلزم اوّل.

و استعمال اوّل در مواضعی کنند کی مطلوب راحت بود و دوّم در مواضعی کی قصاید شعری و بعضی از خطابات استعمال کنند و سیم در مواضعی کی مطلوب احداث یا ازالت انفعالی بوذ.

---

۱ ـ ترستی . ۲ ـ میخواسد و ۳ ـ بقیدی ٤ ـ باشد ٥ ـ از سیم ٦ ـ ندارد . ۷ ـ بسبب ۸ ـ بی ؛ هکذا ؟

و بدانك انسان و سایر حیوانات مصوت ایشانرا بطبع در هر حالی از احوال لذیذ و موذی نغمهٔ جند است کی بان زمزمهٔ کنند و سبب در اتباع این نغم بطبع مرین احوال را همان است کی در اتباع اعراض سایر اجسام مر احوالی را کی موجود اند دریشان وجون تابع انفعالات واحوال اند و توابع و لواحق اشیاء [1] را بوجهی غابت کیرند و بوجهی کمال و بوجهی علامت بس بآنجهت کی غایت کیرند مزیل انفعالات باشند یا منقص از ان جه ایشان انفعالات آن است کی حادث شوند یا بواسطه ان بمقصودی رسند.

و جون این نغمات یکی از آنهاست کی کمان برند کی غایت انفعال است بس انسان و حیوان مصوت هرکاه کی بواسطه انفعال باقصی مقصود برسد این غایت را قایم مقام اقصی مقصود دارذ و جنان داند کی [2] انفعال بغایتی رسید پس ان انفعال زایل شود جه انفعال از انجهت مطلوب بوذ تا بان باقصی مقصود رسند ازو یا بانج نفس آنرا قایم مقام اقصی مقصود سازد و چون آنج مطلوب است از انفعال اعنی وصول بیکی ازین دو حاصل شود مستغنی شوند از انفعال و زایل کردذ یا کم شوذ، و بآنجهت کی کمال کرند محدث انفعالات یا مزید کننده بر ان جه کمالات جون متشوق اند بطبع بس ابن نغمات جندانك زیادت می شود متشوق بطبع زیادت می شوذ کی بانفعال حاصل می شود بس هرکاه کی ما را ازین نغمات کی کمال اند جبزی حاصل شد استدعاء آن کنند کی [3] امثال آن کی این کمال بان حاصل شد حادث شود بس انفعال حادث شود یا زیادت کردذ. و بانجهت کی علامات انفعال کیرند محاکی ان باشد جه لوازم جون یکی از انهاست کی بان محاکات شیٔ کنند نغمی کی حادث است از انفعالی و حالی [4] ممکن باشد کی بان محاکات کنند ان انفعالات [5] و ان احوال را.

---

١ ـ ایشانرا . ٢ ـ بآن . ٣ ـ امتثال . ٤ ـ از انفعالی انفعالی و حالی حالی) . ٥ ـ ندارد .

فصل هشتم

در اقسام صناعت موسیقی و تعریف هریك

صناعت موسیقی فی الجمله عبارت‌است از صناعتی کی مشتمل‌باشد بر الحان و انج [۱] التیام الحان بان بوذ و انج الحان [۲] بذان کامل شوند وان سه‌قسم بوذ اول صناعت اداء الحان یا بتصویت انسانی یا بآلات [۳] دوم صناعت تألیف الحان‌واین هردو قسم‌عملی بوذسیم صناعت نظری موسیقی و اول هیاتی نفسانی بوذ مقرون بادراك [٤] و تصور اعضاءِ قارع بر وجهی کی موجب [٥] ایقان لحن کرذذ و دوم هیآتی نفسانی بوذ مقرون بادراك نغم متناسب .

و جموع ملایم [٦] ازمنهٔ کی میان نقرات متخلل کرذذ بر وجهی کی سبب تألیف لحن مختار [۷] کردد و سبم حصول معانی این علم است از معرفت موضوع و مبادی و مسایل جنانك اصول فن را مستحضر باشد وقدرت بر تفریع [۸] لوازم‌ان از آن‌اصول حاصل وبر تلقی شکوك‌ومغالطاتی کی بران اصل اند [۹] و حلّ ان قادر و از تعریف انج او را حاصل [۱۰] باشد مر دیکری را متمکن . و جون غرض اصلی ما ازین تسوید ثبت این قسمت اول بذکر اجزاء ان مشغول کردیم .

فصل نهم

در موضوع موسیقی نظری

موضوع این علم الحان است و هر جه منسوب الحان باشد از انج تالیف موقوف بوذ وانج الحان‌بذان اکمل‌شود باعتبارانك مستعد محسوس شدن [۱۱] باشد . و ازین امور بحث از ان جهت کند [۱۲] کی ملایم طباع وغیر ملایم‌باشد و مقصود [۱۳] اول ملایم بوذ . و بقصد ثانی غیر ملایم .

---

۱ ـ اقسام . ۲ ـ ابدان بود و آنچه الحان ۳ ـ و . ٤ ـ ادراك .
٥ ـ ایقاع . ٦ ـ و . ۷ ـ ممتاز . ۸ ـ و قوت بر تمریع . ۹ ـ اصول آید
۱۰ ـ اولاً . ۱۱ـشدن . ۱۲ ـ کند . ۱۳ ـ بقصد .

و نسبت لحن باابن امور نسبت قصیده بوذ بانج ازو مؤلف شودجه حروف اجزاء اولی باو [1] بوذ بعد از ان اسباب و اوتار و فواصل بعداز ان اجزا مصاریع بعد از آن [2] ابیات . همجنین در لحن انج بمثابت حروف بوذ قصیده را نغم است بعد از ان ابعاد بعد از آن اجناس بعد از ان جموع و غیر آن جنانك مفصل و مبین [3] کردذ ان شاءالله تعالی .

فصل دهم

در مبادی این علم اجمالا

مبادی این علم بعضی از علوم متعارضه [4] بوذ و بعضی از علم عدد وبعضی ازهندسه وبعضی ازطبیعی . وانج ازعلوم متعارضه [5] بود درموضوع احتیاج بذان یاذ کرده اند جنانج معهود نظریات است . و انج از علم [6] طبیعی است بعضی مشروح شد .

اکنون در مبادی عددی شروع نمائیم و انرا بتفصیل یاذ کنیم و در اثنـاء ان اشاری نیز بمبادی هندسی و سایر طبیعیات کنیم جنانك مسایل این فن بتحقیق معلوم کردد ان شاء الله تعالی واین اخر مقاله اوّل است از موسیقی .

مقالت دوم

از فن جهارم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است [7]

در حصر نسب اعداد [8] واستخراج ابعاد و نسب آنها کی تابع نسب مقادیر اوتار بود ومراتب ابعاد در ملایم و سایر و اسامی هریك و ان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول

در حصر نسب اعداد

در فن ارثما طیقی مبین شد کی نسبت عدد با عدد یا مجموع سببی

---

۱ ـ او . ۲ ـ بعد از آن مصاریع بعد از آن . ۳ ـ مبرّی ٤ ـ متعارفه . ۵ معارضه ٦ ـ علوم ۷ ـ موسیقی است . ۸ ـ را .

کی میان دوعدد باشد وقتی متساوی باشند یا متفاصل و منسوب اعظم بود
از منسوب الیه منحصر است در دوازده قسم مثل و مثل و جزو و مثل ،
و اجزاء و ضعف و ضعف و جزو ، وضعف و اجزاء ، و امثال و جزو ،
و امثال و اجزاء ، و اضعاف ، و اضعاف وجزو ، و اضعاف واجزاء ،

وضابطهٔ[۱] این حصر آنست کی گوئیم. منسوب اگر مساوی منسوب الیه
باشد نسبت مساواه باشد اعنی نسبت مثل و اگر اعظم باشد از منسوب الیه
اصغر کی منسوب الیه است یا عدّ اعظم کند یا نکند اگر عدّ کند[۲] یا دوبار
کند یا بیشتر اگر دو بار عدّ کند ضعف باشد و اگر بیشتر از دو بار[۳]
عدّ کند یا بعدد زوج الزّوج عدّ کند یا نکند اگر[٤] اضعاف باشد و اگر
نکند امثال باشد و اگر اصغر عدّ اعظم نکند باقی ازقسمت اعظم بر و یا جزو
او باشد یا اجزاء او و بر هر دو تقدیر خارج از قسمت یا یکی باشد یا دو
یا عددی زوج الزّوج یا غیر آن اگر یکی باشد مثل باشد وجزو[٥] مثل
و اجزاء و اگر دو باشد ضعف باشد و جزو یا ضعف و اجزاء و اگر عددی
زوج الزّوج باشد اضعاف و جزو باشد یا اضعاف و اجزاء و اگر غیر آن
باشد امثال و جزو باشد یا امثال و اجزاء

و ازین ضابطه معلوم شد کی اضعاف وامثال متباین اند نه متداخل
چنانك در شرفیه است کی هر اضعافی امثال است و لا ینعکس مگر از روی
مدلول لغوی کلمه باشد چه امثال از روی لغت اعم است از اضعاف واما از
روی اصطلاح متباین اوست چنانك بیان کردیم وچون اعداد بر ولا از سه تا
چهار ده نسبت کنند و یك یك را بسه کی اول همه است نسبت کنند اقسام
دوازده گانه متمثل شود

اما چون از چهارده بگذرند یازده امثال بود و نوزده امثال و جزو
و بیست و چهار اضعاف و بیست و سی اضعاف و اجزاء

---

۱ در ۲ ـ ندارد ۳ ـ واگر دو بار بیشتر عدکند ٤ کند ٥ ـ با

وهر یکی ازین نسب نه مطلقا جنانك درشرفیه است بل غیر مساواة وضعف‌جه‌ایشان دو نوع‌مفرداندجنس [1] بوذ کی تحت اوانواع غیر محصور باشدجنانك تحت مثل وجزو مثل ونصف ومثل وثلث ومثل وربع وتحت مثل و اجزاء مثل و ثلثان و مثل و ثلثة ارباع . و تحت ضعف و جزو و ضعف و نصف و ضعف و ثلث و علی هذالقیاس .

فصل دوم

درانك نسب نغم تابع نسب اوتار است

از متعارفات این فن یکی آنست کی جون نغمه مطلق وتری اعتبار کنیم و باز اند کی از طول آن کم کنیم و استنطاق باقی کنیم نغمهٔ باقی احدّ بوذ ازنغمه مطلق و اگر قدری دیگر کم کنیم نغمهٔ [2] دوّم احدّ بود از نغمهٔ باقی اوّل وعلی هذالقیاس . بس مقررشد کی بحسب نفاوت‌درطول و قصر تفاوت در ثقل وحدّت حادث می کردذ و ازینجا معلوم شود [3] کی نسب نغم کی از اجزاء یك وتر حادث شوند جون نسب مقادیر ان اجزاء باشد .

بس هر گاه کی [4] نغمهٔ مختلف خواهیم بر نسبتی معین و انرا بعد می خوانند ودو جزو از یك وتر بران نسبت حاصل کنیم [5] از استنطاق هر دو مطلوب حاصل آیذ .

فصل سیم

در انك نسب نغم تابع نسب اوتار است

درعلم‌طبیعی مقرراست کی هر قوتی را از قوای‌نفس کمالیست بذو مخصوص وجون آن قوت را ان کمال حاصل شوذ نفس انسانی را التذاذی وبهجتی‌حادث کرذذ . وجون نفس متوجه محصول ان شوذ اگر حاصل‌شود بطریق‌اولی‌کی ملتذشود واگرنشوذ بضرورت متألم کرذذ . واگر درحصول

---

۱ ـ جنسی . ۲ ـ باقی . ۳ ـ گردد . ٤ ـ دو . ٥ ـ که ٦ ـ بسبب ملایمت و منافرت ابعاد .

درنگی افتد بقدر زمان لبث حبرتی [1] فکری کی مستتبع المی نفسانی باشد عارض شود بسبب عدم سرعت ادراك کمال .

و بضرورت معلوم است کی مراتب التذاذ نفس از استماع ابعاد مختلف متفاوت است . و غرض ازین علم اختبار ملایمات افضل بس بضرورت بعض ابعاد کی ملایم تر بود اشرف باشد از بواقی . و درجات شرف بحسب مراتب ملایمت بوذ .

و جون معلوم است کی کمال قوت ممیزّه در کمال تمیز است میان محسوسات .

و جون محسوسات بذات یا بعرض کمیت باشد [2] کمال تمیز میان ایشان بادراك نسب ایشان باشد . بس هرگاه که دونغمه استماع افتد ونسبت میان ایشان مدرك کردذ کمال ممیزّه حاصل شود و سبب لذّت [3] کردذ

و جون معلوم است کی ادراك نسب میان کمیاّت بسهولت وصعوبت اختلافی هرجه تمامتر دارذ بس جندانك تصور ان قریب‌تر بوذ ملایم‌تر باشد.

فصل جهارم

در کمال ملایمت

نزد ارباب تعالیم وخصوصا مهندسان مقرّرست کی ادراك نسبت عددی اعنی نسب مقادیر مشترکه اسهل است از ادراك نسب مقادیر متباینه بس اعدادی [4] کی برنسب عددی باشد [5] اسرف باشد ازابعادی کی بر نسبت هندسی باشند . وابعاد مستعمل جمله بر نسب اعداد بوذ .

و معلومست کی اسهل نسب از روی ادراك نسبت واحد و اثنین است کی انرا ضعف می کویند . جه نفس را هیئت حیرتی فکری عارض نمی شود بسبب توقف ادراك معنی قول قایل کی الا ثنان ضعف الواحد جنانك عارض می شود . وقتی کی کویند کی ابن عدد مثل وخمسة اسداس

---

۱ ـ حیری . ۲ ـ باشند . ۳ ـ شود . ٤ ـ ابعادی . ٥ . باشند .

آن‌عددست جه نفس راهیئت‌حیرتی‌فکری عارض [۱] می‌شوذ [۲] المی روحانی تابع ان قتد بسبب [۳] عدم سرعت ادراك انج کمال است وحاصل نیست اورا درآن حال همجنان ازطریق‌حاسّه سمع نیز نفس راشعوری بعدم کمال دران حال‌حادث‌می‌شوذ واوراالستماع [٤] آن خوش‌نمی‌آبد بسبب‌مذکور وا کرجه تعقل‌ّعلت ان نمی کند.

بس اشرف ابعاد بعدی بوذ کی اثقل طرفین او ضعف احدّ باشد. وانرا بعد ذوالکل کویند وشهادات احساسات برصدق این معنی حاصل. و جون معلوم شد کی اجتماع نغمات کیف ماکان لحن ملذّ حاصل نیاید بل بشرط انك مرتب باشد ترتیبی ملایم و ملایمت اول در ابعاد رعایت می باید کرد و [٥] بعد از ان در جموع لاجرم بحث ابعاد ملایم وغیر ملایم بر سایر مباحث تقدیم افتاد.

ومراد از ملایمت آن است کی سامع امتزاج ان دو نغمه رامستلذ شمرد وغیر ملایم بخلاف ان بوذ. و بازاء این دو معنی اتفاق وعدم اتفاق نیز اطلاق کنند.

فصل بنجم

در معنی بعد وجمع وانك بعض ملایمات بجه سبب ملایم نماید

تالیف میان این [٦] دونغمه مختلف بحدّت وثقل مخصوص است باسم بعد. وتالیف میان نغمات بیش ازدومخصوص باسم جمع. جون انتقال برنغمات جمع بهیئتی مناسب باشد انرا لحن کویند بس لحن اخصّ باشد [۷] از جمع. و انج شیخ ابو نصر کفته است کی جمع نغماتی بوذ بیش از یك جنس [۸] بسبب [۹] ان کفته است کی ملحن‌بیك‌جنسی‌وانج بعد ازین [۱۰] معلوم شود.

وکاه باشد کی بس از قبول بعدی با جمعی اعراض کند به بذان

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ که. ۳ ـ بعد. ٤ ـ ندارد ٥ ـ ندارد ٦ ندارد.
۷ ـ است. ۸ ـ و آنچه کم از آن باشد صعب است چنانکه نزد ارباب تالیف روشن است. ۹ ـ معنی حین بعدازین. ۱۰ ـ ندارد

سبب کی او فی نفسه ملایم بوذ بل سبب انك نفس در آن حالت یا تالمی از ان شر بغیر در سامعه او جای گرفته باشد یا تسوق [1] و اصغاء او بچنان تالمی بوذ پس درین حالت اخس ادنی [2] بمغایست با اشرف اعلی مستکره شمرد لکن چون درغیر این حال بوداثر او [3] هم ملایم باشد و [4] بقبول ملقی کنند

وگاه باشد کی سبب عروض شاعتی بوذ نغمات را باشد بحوجت یا خشوت یا کدورت چنانج در تعداد عوارض مستکره یاد کرده شد.

فصل ششم

در اقسام ابعاد اجمالا

ابعاد سه قسم است **عظام**، و **اوساط**، و **صغار** اما عظام و صغار بالقوه غیر متناهی بود چه چندانك درعظم وصغر امعان رود اعظم واصغر ازان فرض توان کردن اما بحسب فعل متناهی بود چه ابقل نغمات وتر مطلق بود

و چون بحسب [6] قصر احداث نغمات جاد کنند بجائی برسد از کوتاهی کی ان جزو قابل اهتزار اصلا نبود پس عظم بعد در وتر و ساعد میان طرفین و بحسب حدی از حدت منتهی شود

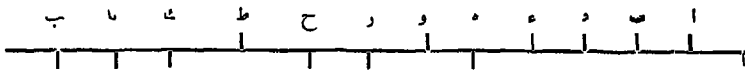
و باز در صغر و تقارب طرفین بعد بحدی رسد کی احساس باختلاف نتوان کردن مانند بعدی کی بر نسبت دو نسبت و یك و دو نسبت بود چه احساس آن بر ارباب ارتیاض متعذر [6] فکیف بر مبتدی و در حلق [7] بحسب تجربه معلوم نیست کی انتقال از اثقل نغمات منصف [8] نصف ان بیش نمی توان کردن چنانك نسبت اول مراتب اضعاف بود

و کم کسی بود از ارباب عمل [9] این معنی را ادراك نکرده باشد و چون اکمل الات موسیقی حلق است و اعظم و ابعاد کی حلق بر ان قادر است نسبت اول اضعاف ما از ابعاد عظام برین نهایت کی طرف اثقل اربعه امثال طرف احد باشد اقتصار نمودیم

اکنون از جهت تصویر ابعاد بر سبیل مثال خط م ب را وتری

---

۱ ـ تشوّق ۲ ـ را ۳ ـ آنرا ٤ ـ ومقبول تلقی ٥ ـ نسبت ٦ ـ بود
۷ ـ حلوق ۸ ـ نصف ۹ ـ که

فرض کنیم وآنرا بدوازده قسم متساوی تقسیم [۱] کنیم وبرنهایت[۲] اقسام
برولا ازطرف م ا ت حـ ء ه و ر ح ط ی ا ب رقم کنیم[۳] روشن است است

شکل ۱

کی وتر م ب بنسبت باوتر م ا کی جروی اوست نسبت مثل وجزو ازیازده دارد.

وجون معلوم است کی نسب[٤] نعم تابع نسب مقادیر اوتار آن نغمست
بس نغمهٔ مطلق بنسبت بانغمه م ا مثل وجزو از یازده بوذ وجون مااعتبار
کرفت [٥] وتر همه از طرف ب می کنیم کی جانب بسیار و ترست بر قاعدهٔ
استعمال عود از نغمات بحرفی کی بر طرف ایسر و تراوست تعبیر کنیم
تاسخن دراز نکردذ. بس نغمهٔ مطلق رانغمه ب خوانیم ونغمه م مارا[٦] نغمه ا
و همجنین روشن است کی نغمه ب مثل و خمس نغمه ـ باشد ومثل وثلث
نغمهٔ ط ومثل ونصف ح ومثل و خمسة اسباع ر و ضعف و وضعف و خمسین
ه و ثلثة امثال ء واول * [۷] و اضعاف حـ وستـه امثال ب و ا مثل و عشر ـ
بوذ ومثل وتسعان ط ومثل و ثلثة اثمان ح ومثل و اربعة اسباع د ومثل
و خمسة اسداس و ضعف و خمس ه و ضعف و ثلثة ارباع ء و ثلثـة امثال
و ثلثان حـ و خمسة امثال و نصف ب و ـ مثل و تسع ط بوذ و مثل وربع ح
و مثل وثلثة اسباع ر و مثل و ثلثان و و ضعف ه و نصف ء و ثلثة امثال
وثلث حـ و خمسه امثال ب و ط مثل وثمن ح بوذ ومثل و سبعان ر ومثل
و نصف و ومثل و اربعة اخماس ه و ضعف و ربع ء و ثلثة امثال حـ و اربعة
امثال و نصف ت و ح مثل و سبع ر بوذ و مثل و ثلث و و مثل و ثلث
اخماس ه و ضعف ء و ضعف و ثلثان حـ واول اضعاف ب و ر مثل و سدس
و بوذ و مثل و خمسان ه و مثل و ثلثه ارباع ء و ضعف و ثلث حـ و ثلثـه
امثال و نصف ب و مثل و خمس ه بوذ و مثل و نصف ء و ضعف حـ و ثلثة

---

۱ ـ ندارد ۲ـ نهایات. ۳ ـ اکنون . ٤ ـ نسبت . ٥ ـ کردن. ٦ ـ پایه .
۷ ـ ندارد . * ظاهراً افتادگی دارد.

امثال ب و ه مثل و ربع ء بوذ و مثل و ثلثان حـ و ضعف و نصف ب و ء
مثل و ثلث حـ بوذ و ضعف ب [1] بوذ [2]

و مقصود از ین تقسیم استخراج ابعاد است نه حصر ابعاد درین
اقسام . و بهر عددی کی تقسیم کنند نوعی [3] دیکر از ابعاد برون اید اما
مسترشد را این قدر کفایت بوذ . وجون معلوم شد کی ابعاد بعضی ملایم
است وبعضی غیرملایم وملایم بعضی افضل وبعضی ادنی اکنون اشارتی [4]
بذان کرده ایذ ان شاء الله تعالی .

فصل هفتم

در مراتب ابعاد از جهت ملایمت

و [5] بباید دانست کی نسبت مثل اکر جه اشرف نسب است امابعد
نیست جه دربعد اختلاف طرفین شرط است . و از ابعاد ضعف وجملهٔ انواع
مثل وجزو وضعف وجزو واضعاف [6] و جزو ملایم بوذ و همه انواع مثل
و اجزا و ضعف و اجزا و [7] امثال و جزو و امثال و اجزا و اضعاف
و اجزا غیرملایم .

اما اشرف ابعاد و افضل ان ضعف بوذ جه امتزاج طرفین اوبحدی
است کی هردو را یکی شمرند و در تالیف الحان هر یکی را بعوض دیکر
استعمال کنند و او باین خاصیت مخصوص است از جمله ابعاد .

و بعد از ان مراتب مثل و جزو بترتیب طبیعی اول و اشرف مثل
و نصف و بعد ازان مثل و ثلث بس مثل و ربع و مثل وخمس و سایرابعاد
شریف بمشابهت با این ابعاد مذکور ملایم باشند و حقیقت این سخن ان
است کی جون روشن‌شذ کی‌طرفین نسبت ضعف‌درتألیف قایم‌مقام یکدیگرند
بس در انواع مثل وجزو هرگاه کی احد از طرفین ما ضعف اثقل استماع

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ واول اضعاف أ وح مثل و نصف ب بود و ثلثه امثال
ا وب ضعف ا بود . ۳ ـ چند . ٤ ـ شافی . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ اضعاف ۷ ـ امثال.

افتد همچنان نماید [۱] کی با عین اثقل استماع دست افتاده بس این بعد متشابه[۲] آن مثل وجزو باشد. وهمچنین اکر اثقل را با نصف احدّ بشنوند متشابه[۳] آن بوذ کی با نفس احد[٤] شنیده باشند. مثلاً : بعده ء مثل و ربع است و جون ب قایم مقام ه باشد بس ب ء همچو ه ء بوذ وجون ب قایم مقام ء باشد [٥] بس ب نیز مشابه ه ء بوذ

و ازینجاست کی ایشان اتفاق را تقسیم کرده‌اند باتفاق اوّل و اتفاق ثانی وکفته کی اتفاق اول آن بوذ کی میان طرفین بُعد نغمهٔ نیابند کی نسبت او با یکی از هر دو طرف نسبت بعد ذوالکل بود یعنی أن نغمه ضعف طرفی بوذ یا نصف طرفی[٦] یعنی ان بعد صفت[۷] باشد یا از انواع مثل وجزو بوذ و اتفاق دوّم جمع بوذ میان طرف احدّ هر بعدی از متفقات باتفاق اول و ضعف اثقل یا طرف اثقل و نصف احد یعنی آن بعد بر نسبت ضعف وجزو باشد یا اضعاف یا اضعاف وجزو ودر جمله هر بُعدی کی درمسموع مشابه بعدی باشد متفق باتفاق اول نه‌مشتبه بان و فیه سرّ سیبین". وپوشیده نیست کی جون شرف ابعاد متفقه باتفاق ثانی بحسب مشابهت متفقه باتفاق اول است مشبه‌به اشرف بوذ از شبیه خوذ

اکنون بباید دانست کی از ابعاد ملایم کی برشمردیم ضعف وانواع مثل وجزو متفق است باتفاق اوّل فقط و بواقی متفق اند باتفاق ثانی. اما ضعف وجزء بمشابهت مثل و همان جزو جنانك ضعف و نصف اعنی ثلثة امثال جه مراد از نصف ضعف است بمشابهت مثل و نصف و ضعف و ثلث بمشابهت مثل و ثلث

و اما اضعاف اول مراتب او کی اربعة امثال است بمشابهت ضعف ودوّم کی ثمانیة امثال است بمشابهت اول . وشبهت نیست کی دوم[۸] ملایمت ضعیف تر از اول بوذ جه ابن شبیه شبیه بوذ وهم برین قیاس سیم [۹] کی

---

۱ ـ نماید . ۲ ـ مشابه . ۳ ـ مشابه. ٤ ـ نصف . ٥ ـ بود ٦ ـ ندارد.
۷ ـ ضعف . ۸ ـ در . ۹ ـ ندارد .

ستة عشر امثالا بوذ و جهارم و بنجم الی‌ما امکن وجوده .

و اما اضعاف‌و جزء بمشابهت با ضعف و همان جزو و از ابعاد غیر ملایم جون مثل و اجزا ملایم نبود ضعف و اجزا و اضعاف و اجزا کی بمشابهت آن ملایم تواندبوذ بطریق اولی کی ملایم نباشد. وامثال وجزو و امثال واجزا کی با آن خود مشابهت ندارد اولی تر .

اما گاه باشد کی بعض‌ابعاد غیرملایم باتفاقی‌دیگر متفق نماید سبب غلطی کی قوت ممیزه را افتد بجهت اشتباه آن بمتفقی باحد الاتفاقین مثلا بعده ه ح کی مثل و ثلثه اخماس است گاه باشد کی اول ه شنوند انکه ح و جون ء قایم مقام ح باشد ح جنان متخیل شود کی ء است بس مشابه بعد ه ء افتد و او از ابعاد ملایمست‌بس اینجا اتفاق بمشابهت‌باشد و اینجا باشتباه واین اتفاق غیر اتفاق ثانی‌سابق‌است جه در آن اتفاق بسبب‌مشابهت صورت مسموع بُعد از حقیقت خود نمی گشت [1] و در این اتفاق بصورت بعدی‌دیگر متخیل میشود. وبدین سبب بسی از ابعاد بر نسب امثال وجزو کی در غایت دوریست از اتفاق متفق [2] نماید مثل بعده بوجه اول جون ه استماع افتد بس یو ممکن کی از یو ذهن بد منتقل شود کی بدل ح بوذ و ح بدل یو بس گاه کی ه ء شنیده باشد بس ملایم نماید وبدین وجه جملهٔ نسب مثل و اجزا کی عدد اجزا کمتر از منسوب الیه بوذ بواحدی منفق نماید جنانك ء د اعنی مثل وثلثه ارباع‌رح نماید اعنی‌مثل‌وسبع و دط اعنی واربعة اخماس ط ـ نماید اعنی مثل وتسع وتا اعنی مثل وخمسه‌اسداس ـا ـب نماید اعنی مثل و جزوی از احد عشر و بدین سبب بوذ کی بعد ذوالخمس‌بذوالاربع مشتبه شود احیاناً جون طرف احدّ‌بیشترمسموع افتد جه بعد ء و ح ء نماید و همجنین ح ء ـ ح نماید و بدین سبب ضعف بعد ذوالاربع را از متفقات شمرند جه بعد ط یو ط ح نماید .

---

۱ ـ توان . ۲ ـ نماند .

فصل هشتم
در اسامی ابعاد

اول مراتب [1] اضعاف را ذوالکل مرتین خوانند و ضعف و نصف ضعف را [2] کی عبارت از ثلثه امثال بود ذوالکل والخمس وضعف [3] ثلث ضعف را ذوالکل والاربع. وضعف رادوالکل ومثل و نصف رادوالخمس. و مثل و ثلث را ذوالاربع و مثل و ثمن را طنینی و مدّه سز گویند ومثل وثلثه عشر حرا من ماسن و ثلثه و اربعن فصله و بقیه هم گویند. و ربع طنینی را بعد ارخا خوانند و بواقی را بنسبت ابعاد تعریف کنند چنانك مثل و ربع و مثل و خمس ا کل و ربع و کل و خمس. و اما سبب[4] تسمیه در موضع خود ساندان شاءالله تعالی

فصل نهم
در اقسام ابعاد تفصیلا

ابعادمستعمل برد ارباب موسیقی سه قسم بود عظام واوساط وصغار[5] و اما عظام دوالکل مرتین بود مانند بعد ب ح و بعد ح ب و بعد ء ا و دوالکل والخمس مانند بعد ب ء ط ح در[6] ب ح ا و دوالکل و الاربع مانند بعد ح ح و دوالکل مانند ب و ب ه ح ء ء ب ب ا و اما اوساط دوالخمس بود مانند[7] ب ح ط و و ء ح ب و دو الاربع مانند ب ط ح و ء ح و مابعد این همه صغار بود و ابرا ابعاد لحنی خوانند و آن هم سه قسم بود **کبار لحنیات**، و **اوساط لحنیات**، و **صغار لحنیات** ودر تحدید این اقسام دو مذهب است

اول آنك کبار لحنیات ابعادی بود کی چون هر یکی را از ایشان ازبعد دوالاربع اسقاط کنند چنانك کمیت آن بعد ازین روشن گردد باقی کم از مسقط بود پس کبار لحنیات سه بود کل و ربع کل و خمس[8] وسدس.

---

۱ ـ ابعاد ۲ ـ ندارد . ۳ ـ و ٤ ـ سبب ٥ ـ ندارد ٦ ـ و . ۷ ـ بعد . ۸ ـ کلّ .

واوساط لحنات هربعدی بوذ کی جون صعف او را از ذوالاربع بندازند انج بماند کم ازو بوذ یعنی از آن بعد به از ضعف بس ابعاد وسطی هم سه بوذ کل و سبع کل و ثمن و کل و تسع . و بعد از این همه صغار لحنات باشد وان‌هم سه قسم بوذ کبار صغار واوساط صعار وصغار صغار اما کبار صغار هر بعدی بوذ کی جون ثلثه امثال او را ار ذوالاربع فصل [۱] کنند باقی کمتر از بس ان بعد بود .

بس کبار صعار جهار بعد بود کل و عشر کل و حزء من احد[۲] من اثنی عشر کل و جرء من ثلثه عشر به شش جنانك درشرفه اسب جه کل و جزء من اربعة عشر و کل و جزء من خمسه‌عشر ار کبار صعار نهاده است و ان باطل اسب جه اربعه امثال هر یکی ارشان ار دوالاربع فصل می توان کرد جنانك درفصل [۳] بیان کنیم ان شاء الله

واما اوساط صعار هربعدی بود کی جون اربعه امثال او را[٤] دوالاربع فصل کنند باقی کمتر ار ان بعد بود و ان سه بعد باشد کل و جرء من خمسه عشر و کل و حرء من سته عشر و خمسه امثال کل و حرء من سبعه عشر و ماوراء آن ار دوالاربع فصل می توان کرد و بواقی راصعار صعرباب و فصلاب لحنی خواسد

و مدهب دوم طریقه شیخ رئیس اسب وا و تعریف کبار لحنات جنین کرده اسب کی ان هر بعدی بود کی حون ضعف او را ار دو الاربع فصل کنند اکر امکان فصل بود هر دو سست ار آن سه کانه اعظم بود از باقی بس کبار لحنات بر رای او ده بوذ ار کل و ربع تا کل و حرء من ثلثه عشر و اوساط لحنات را بآنك ار هر [٦] بعدی باسد کی حون صعف او را ار دوالاربع اسقاط کنند تمامی بماند باس ار مسقط و کم ار صعف مسقط بس اوساط لحنات نزد او ار کل و جرء من اربعه عشر بود [۷] تا کل

---

۱ ـ فصل . ۲ ـ عشر کل و حرء . ۳ ـ ندارد ٤ ـ ار ٥ ـ ارازبعة عشر کل وحزء ٦ ـ آن ۷ ـ با

و جزء من عشرين .

و صغار لحنات را نانك [1] ازهر بعدست کی جون صعف او را از دوالاربع فصل کنند بقسی نماند بس از صعف مسقط و همین معانی را بعبارتی روشن تر ابراد کنیم وکوئیم کبار لحنات ابعادی بود ار لحنات کی اربعه امثال ان از ذوالاربع فصل نتوان کرد ومعلوم شد از مذهب اول کی اصعر ان کل و ربع است و اعظم ان کل و جزء من ثلثه عشر و ارین جهت ده باشد [2] . و اوساط ابعادی کی اربعه امثال نا حمسه امثال فصل توان کرد و سه [3] امثال سوان [4] کی مثل و سبع و مثل و سبع است استعمال کنند [5]. وبواقی صغار لحنات بوذ .

و اما ابعاد لحنی نرد ارباب صناعت عملی سه بود اعظم آن طنینی و اوسط کل و جزء من ثلثة عشر و اصغر فصله [6] ار اینجهت کی الحان قوی ازانها متالف می شوذ جنانك عن قریب معلوم شود حه ابعاد لحنی یکدیکر بسیار مشابه [7] می شوند در مسموع بس مثل و ثمن را بدل [8] اوساط الحنات [9] و ان از کل و جزء من اربعه عشر بود تا کل و جزء من عشرین به من ثمانیه و عشرین جنانك در سرفیه است حه ان فاسد است جه سه امثال کل و جزء من احد و عشرین و ماوراء ان ار دوالاربع فصل می نوان کرد و مثل [10] و جزء من ثالثه عشر را بدل [11] کبار صغار و اوساط صغار و فصله را بدل صغار صغار .

فصل دهم

دراثبات نغماتی کی مخارج ان ازمطلق است تانصف وتر دو جمیع [12] الحان منتفی باشد از سایر نغم علی اختلاف طبقاتها

هرکاه کی مسافتی میان نغمه مطلق و نغمهٔ نصف است قسمت کنند

---

۱ ـ آن ۲ ـ بود . ۳ ـ سته ٤ ـ وآن ازکل وجزء من اربعه عشر بود تا کل وجزء من عشرین به من ثمانیه وعشرین چنانکه در شرفیه است چه آن فاسد است چه سه امثال کل و جزء من احد و عشرین و ماوراء آن از ذوالاربع فصل نتوان کرد و لواقی صغار ٥ ـ ندارد ٦ ـ فصله ٧ ـ مشابه . ٨ ـ بدل ٨ ـ که مثل وسبع و مثل وسبع است و مثل و جزء . ٩ ـ ندارد ١٠ ـ ندارد ١١ ـ بدل ١٢ ـ مجموع

باجزاء بسیار وبعد ازآن نغم‌ان‌اجزاء مبتدی‌ازاثقل برولا استماع افتدچنان یابند کی [1] طبقات نغم درحدت زیادت می‌کردذ تا [2] نغمهٔ نصف وهبج از انها قایم مقام نغمهٔ از نغمات سابقه نیست . و جون بنغمهٔ نصف رسند جنان یابند کی گوئی نغمهٔ مطلق است بعینه در کیفیت و ازین جهت این بعدرا بدایره تشبیه کرده‌اند جه‌در انجا [3] مبدأ و منتهی با وی مشارك است .

و جون مسافتی کی میان نغمهٔ نصف و نغمهٔ ربع است بهمان قسمت تقسیم کنند وازنغمهٔ نصف‌برولا تجاوزکنندجنان یابند کی نغمه‌هرجزوی ازین مسافت قائم مقام نظیر اوست از مسافت اوّل جنانك‌نغمهٔ نصف‌قایم‌مقام مطلق بوذ . و هم برین ولا [4] نغمهٔ ربع قایم مقام نصف افتد و هم برین قیاس اگر مسافتی کی میان نغمه ربع و ثمن است بهمان نوع تقسیم کنند حال نغم بروجه مذکور بوذ بس در تالیف الحان نغمهائی کی مخارج ان از مطلق بوذ تا نصف معنی بوذ ازجمیع باقی نغم جه هر نغمهٔ کی فرض کنند انرا بعینها یا انچ قائم مقام ان بوذ درین بعد توان یافت و بدین سبب این بعدراالبعدالذی با لکل کویند یعنی‌الذی یحیط بکل النغم‌وذوالکل بهمین معنی بوذ .

اما سایر نغم کی [5] برین نغمات زیادت کنند جنانك بعد ازین روشن شود ازجهت زینت وزیادت رونق الحان بوذ وان اضافت اختیاری بوذ و بحسب اوضاع الات و الحان از جهت قلت و کثرت متفاوت باشد و این آخر مقاله دوّم است ازموسیقی .

---

۱ ـ نغم . ۲ ـ تا . ۳ ـ در اتحاد . ٤ ـ تا . ٥ ـ ندارد .

مقالت سیم

از فن جهارم از جملهٔ جهارم کی در علم ریاضی است

در اضافت ابعاد بیکدیکر وفصل بعضی از بعضی و تقسیم ان باقسام متساوی
و استخراج ابعاد لحنی‌ازابعاد وسطی و بیان اصول[۱] وانواع[۲]
جموع وان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول

در معنی اضافت و فصل و اقسام ان و کیفیت عمل در هرقسمی

اضافت بعد ببعد عبارت است از انك طرف اثقل یکی را طرف‌احدّ بعد دیکر سازند بس اکر اضافت از طرف حدّت خواهند احدّ مضاف‌الیه را اثقل مضاف سازند واکر ازطرف ثقل خواهند اثقل‌مضاف الیه را احد مضاعف[۳] .

وفصل بعد ازبعد عبارت است از انك نغمهٔ در میان طرفین بعد آرند کی نسبت ان با یکی از دو طرف نسبت بعد مفضول بوذ پس اگر فصل از طرف حدّت کنند بایدکه نسبت وسط با طرف احد نسبت بعد مفصول بود واکر از طرف ثقل خواهند باید کی سبت طرف‌اثقل مفضول منه باوسط بر نسبت مفضول بوذ . و اضافت بر دو کونه بوذ اضافت بعد ببعدی مساوی و اضافت بعد ببعدی مفاضل اضافت یا عملی بوذ یانظری. عملی ان‌بوذ کی مخارج‌نغمهائی کی‌مطلوب‌بوذ در الات ببذا کنند جنانك دستانها در اوتار و ثقب در ذوات النفخ و سخن در قسم عملی بر اوتار مقصورست جه بیان مطالب‌از اوتاربسهولت‌دست‌میدهذ باانك ازانجا قیاس‌سابر آلات توان‌کرد .
و نظری انك اقل اعدادی بر نسب آن نغم متوالی حاصل کنند

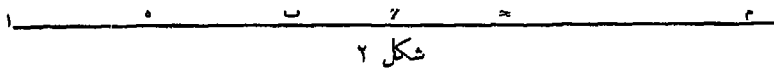
اما طریقه اضافت عملی ان بوذ کی مقدار وتر را باقسامی مناسب

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ و . ۳ ـ ف .

اضافت‌قسمت کنند[1] مثلاً : اکر خواهند کی ذوالاربع رابذوالاربع اضافت کنند ازطرف حدّت وفرض کنیم کی وتر م‌ا بعد ا ب شکل ۲ از[2] ذوالاربع است

ا ه ب ز ح م

شکل ۲

وتر ب‌م را [3] بجهار قسم متساوی کنند و بر نهایت قسم اول از طرف ب رقم ح کنند کی بعد ح ذوالاربع بوذ و اکر خواهند کی یکبار دیکرهمین بعد را اضافت کنند ح م را بجهار قسم متساوی کنند وبر نهایت قسم‌اول ءر رقم کنند کی ح ء ذوالاربع باشذ

واکر اضافت از طرف ثقل خواهند وفرض کنیم کی ح ء ذوالاربع است و ح طرف الثقل ح م را بسه قسم متساوی کنند و مثل یک قسم از ح [4] ا فصل کنند و بر نهایت آن ب رقم کنند کی ب ح ذوالاربع بوذ و اکر خواهند کی همین بعد را ازین طرف یکبار دیکر اضافت کنند ب م را بسه قسم متساوی کنند ومساوی یک‌قسم از ب ا فصل کنند وبرنهایت آن ه رقم کنند کی ه ب ذوالاربع بود . وهم برین قیاس‌چندانک خواهند و امکان بوذ بحسب طول و قصر وتر اضافت توان کرد

و قانون مطرد درین باب آن است کی هرکاه کی مخرج نغمه معین شوذ و خواهند کی مخرج نغمهٔ دیگر بر نسبتی معلوم با نغمهٔ اول برون آرند اوّل در[5] عدد بران نسبت معلوم حاصل کنند بشکل . از مقاله سابعه **اقلیدس** بس اکر مخرج از طرف حدّت خواهند وتر نغمه معلوم را باحاد اعظم ان دو عدد قسمت کنند و از ان اقسام بعدّت تفاضل میان ان دو عدد از مخرج نغمهٔ معلوم فصل کنند و بر نهایت آن نشان کنند کی انجا مخرج مطلوب بوذ

و اکرازطرف ثقل‌خواهند وترنغمهٔ‌معلوم را باحاد اصغر ان‌دوعدد قسمت کنندوبعدّت تفاضل‌ازان اقسام بروترنغمهٔ معلوم زیادت کنندا کر طول‌وتربذان وفا کندوبر نهایت‌ان نشان کنند کی مخرج مطلوب بوذ .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ و . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ج . ٥ ـ دو

و اما طرىقه اضافت نطرى آن است كى اكر اضافت بعد بمثل خود بوذ و آىرا تضعىف بعد خوانند اقل دو عدد ىران سبت حاصل كنند پس هر دو طرف را ترىىع كنند ىعنى در نفس خوىش ضرب كنند و دوطرف سازند وسطح عددىن راا ىعنى ضرب ىكى دردىكرى واسطه. مثلاً دراضافت ذوالاربع بمثل خود اقل ّ دو عدد ىران سبت ٤.٣ بود و مربع اول ٩ ومربع دوّم ١٦ و سطح هر دو دوازده پس اعداد مطلوب چنىن بوذ ٩ . ١٦ . ١٢ و روشن است كى سبت اعظم باوسط دو الاربع بوذ و همچنىن نسبت اوسط باصغر پس [1] خواهند كى ىكبار دىكر اضافت كنند اقل ان دو عدد را ىعنى ٣ در اعداد سه كانه ضرب كنند انگاه اعظم را در اعظم سه گانه ضرب كنند وطرف اعظم سازند تا چنىن شوذ ٢٧ ٣٦ . ٤٨ . ٦٤ و هم برىن قىاس چندانك خواهند اضافت توان كرد.

و اما اكر اضافت [2] مطلوب از طرف حدّت است تا [3] ثقل اكر مطلوب ازطرف حدّت بوذ اعظم مضاف را دراصغر مضاف الىه ضرب كنند و وسط سازند و اصغر مضاف دراصغر مضاف الىه طرف اصغر و اعظم دراعظم طرف اعظم. و اكر [4] طرف ثقل باىد اصغر مضاف دراعظم مضاف الىه وسط باشد و مضروب اصغرىن طرف اصغر و مضروب اعظمىن طرف اعظم مثلاً : خواستىم كى مثل و ربع را بمثل و سدس اضافت كنىم اقل دو عدد بر نسبت اول ٥ ٤ بوذ و بر نسبت دوّم ٧ ٦ مضروب اصغرىن و اعظمىن را ىعنى ٢٤/ ٣٥ طرفىن ساختىم و واسطه را در اضافت از طرف احد مضروب اعظم مضاف در اصغر مضاف الىه ىعنى ٣٠ ودر طرف اثقل مضروب اصغر مضاف الىه [5] ىعنى ٢٨ پس در اول اعداد چنىن بود ٢٤، ٣٠، ٣٥ و روشن است كى اعظم مثل وسدس اوسط است و اوسط مثل وربع اصغر و مضاف از طرف حدّت است و در ثانى چنىن ٢٤، ٢٨، ٣٥ و اعظم مثل وربع اوسط مثل و سدس

---

١ ـ اگر ٢ ـ بعدى دىگر بود از جهت هر ىكى اقل دو عدد بر آن سبب حاصل كىند و بسىد كه اضافت . ٣ ـ تا ٤ ـ از . ٥ ـ در اعظم

اصغر و مضاف از طرف ثقل

و امافصل بعداز بعدی اعظم هم‌منقسم بوذ بعملی و نظری اماعملی از قانون مطّردکی ازبیش معلوم شد معلوم شود جه غایت این فصل تعیین مخرج نغمهٔ بوذ متوسط میان دونغمه در حدّت و ثقل کی با احدالطرفین نسبت بُعد مفصول داشته باشد و جون مخرج طرفین بوذ تعیین [1] برنسبت بعد معلوم از طرف حدّت یاثقل بحسب ان قانون توان کرد.

و اما نظری عبارت از ان باشد کی دوعدد از اعدادی کی بر نسبت بعد مفصول منه باشند طلب کنیم کی در میان دو ثالثی توان یافت کی با احدالطرفین بر نسبت مفصول بوذ.

و طریق این جنان بود کی اقل دو عدد برنسبت مفصول و همجنین بر نسبت مفصول عنه حاصل کنند.

بس اکر فصل از طرف حدّت خواهند طرفین مفصول عنه را در اصغر مفضول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفضول عنه‌را در اعظم مفصول واسطه و اگر از طرف ثقل خواهند طرفین مفصول عنه را در اعظم مفصول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفصول را در اعظم مفصول عنه واسطه [2] و مثلاخواستیم کی کل و سدس را از کل وربع فصل کنیم اقل اعداد برنسبت اول ٦و ٧ باشد و بر نسبت‌ثانی ٥/٤ بس اکر فصل از طرف حدّت کنند مضروب ٤ در ٦ و ٥ در ٦ اعنی ٢٤ و ٣٠ طرفین باشند و واسطه مضروب ٤ در ٧ و اعدادبرین صورت ٢٤،٢٨،٣٠ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربع است و واسطه با طرف احدّ بر نسبت مثل و سدس.

و اکر فصل‌از طرف ثقل کنند مضروب ٤ در٧ و ٥ در ٧ اعنی ٢٨ و ٣٥ طرفین باشد و واسطه مضروب ٦ در ٥ برین صورت ٢٨

---

١ ـ معین شود ـ تعیین مخرج . ٢ ـ ندارد

۳۰ ۳۵٬ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربعست و اعظم با اوسط بر نسبت مثل و سدس . وکاه باشد کی این اعداد اقل اعداد برین نسبت نباشندجنانك در صورت اول وبعد از استخراج [1] اقل اعداد بر ان نسبت باید کرد .

و جون صوت اول‌را با اقل اعداد آرند جنین شود ۱۲ ۱۵٬۱٤٬ و هر اینه جون عددی میان دوطرف بعد واسطه شوذ میان او وهریکی از آن نسبتی بوذ . و جون یکی نسبت بعد مفصول بوذ ان دیکر را باقی خوانند واطلاق باقی‌برین‌معنی‌وبرانجه بماند ازمقداری‌عظیم‌جون مقداری صغیر از و کم کنند باشتراك لفظی باشد و اکر جه اینجا نیزاعظم و اصغر دو مقدارند کی یکی را از دیکر نقصان می کنند .

و بیان این معنی آن است کی تفریق جز در کمیات متجانس تصور نتوان کرد و کمیات را جون باضافت در قدر اعتبار کنند تجانس ایشان با تحاد مضاف الیه بوذ . بس اکر کوبند مثل و ثلث اب جون ازمثل و نصف او فصل کنند باقی سدس او باشد معنی تفریق درست باشد

اما اکر کویند جون مثل و ثلث از نصف فصل کنند باقی مثل و ثمن بوذ بآن معنی درست نباشد از انجهت کی نه باقی کی مضاف است ان قدرست کی بسبب فصل مانده است و نه مضاف الیه او همان کی مثل و ثلث و مثل و نصف باضافت با او بوذ بل معنی ان است کی احدالطرفین را با واسطه این نسبت است جنانك گفته شد.

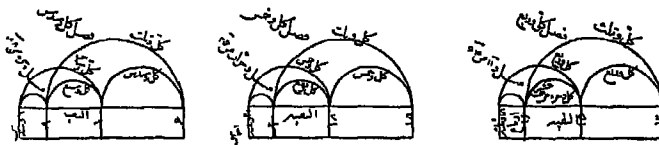
اما جون میان مخرج هردو نغمه دروتر بنابروضع مشهور مسافتی واقع است ومسافت بعد اصغر کمترو در حالت فصل این مسافت برطرف [2] ان‌مسافت منطبق ازمسافت بعد اعظم جزوی باقی ماندکی طرفین اومخرج بعد باقی باشدبدین سبب‌این بعد مشابه باقی‌باشد بس‌ابرا بمجاز باقی‌خوانند

---

۱ ـ آن استخراج . ۲ ـ طریق .

ودرحقیقت اضافت ابعادضرب نسب است وتفصیل قسمت ان جنانك در تألیف النسبة و تجزبه آن مقرر شده است و آنج اسم باقی دارد خارج قسمت .

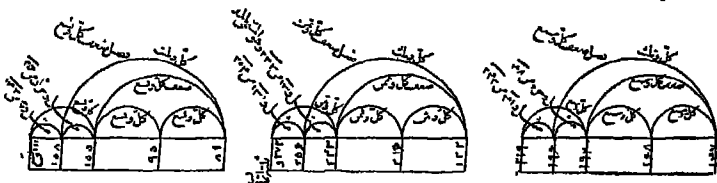
اکنون بباید دانست کی جون ذوالاربع را از ذوالکل فصل کنند ذوالخمس بماند و جون از ذوالخمس فصل کنند طنینی بماند . و جون کل و سدس را[1] از ذوالاربع فصل کنند کل وسبع ماندو تفاصیل درجداول مستونی بیاید ان شاء الله تعالی . و جون از بحث فصل فارغ شدیم گاه آن آمذ کی بذان وصل کنیم انج وعده داذه بوذیم کی در فصل فصل بیان کنیم

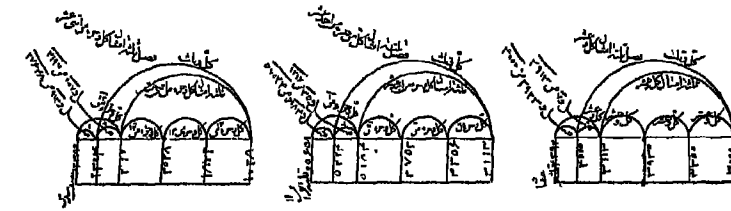
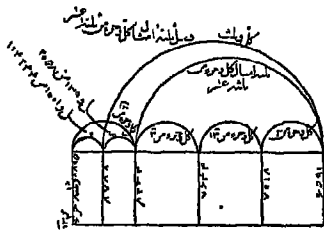
اما انك کبار لحنیات منحصرست در کل و ربع و کل و خمس و کل و سدس ازین صور سه کانه (شکل۳) معلوم شود .

شکل ۳

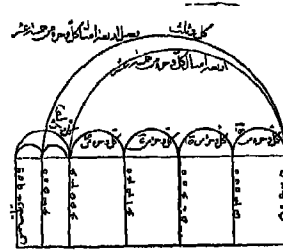
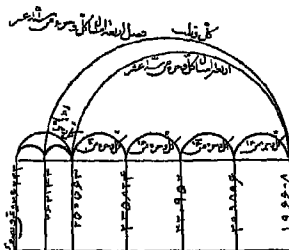
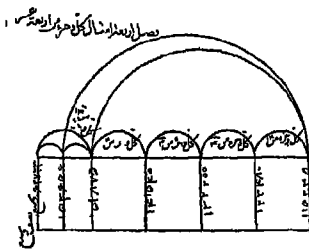
امااتك اوساط لحنیات هم درسه منحصرست کل وسبع وکل وثمن وکل تسع ازین صور سه کانه (شکل ٤)ظاهر گردذ :

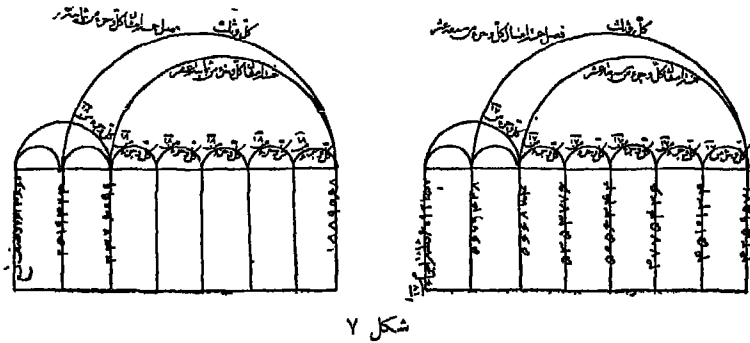
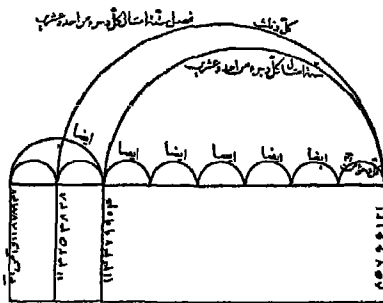
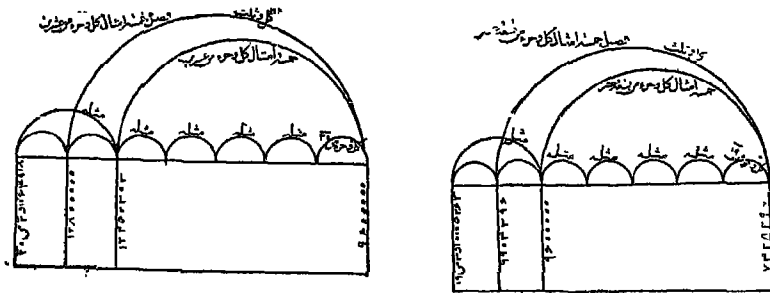
شکل ٤

---

۱ - وربع از دو الخمس فصل کنند کل وخمس ماند وچون کل وسدس

اما آنك کبار صغار جهارست کل وعشر کل و جزء من احد عشر و کل و جرء من اثنی عشر وکل وجرء من ثلثه عشر ازین صور جهارکانه (شکل ٥) روشن شود :

شکل ٥

و اما انك اوساط صغارسه است کل وجزمن اربعه عشروکل و جرمن خمسه عشر و کل وجرمن عشرازین صورت(شکل ٦)ظاهرسود:

شکل ٦

و اما انك کبار احنیات برمذهب شدخ ده است از کل و ربع با کل وجزء من ثلثه عشرازین صورگذشته معلوم میشود . واما انك اوساط نزد

او هفت است از کل و جزء من اربعه عشر یا کل وجرء من عشرین از ین صورت آخرین با این جهار صورت دیگر(شکل ۷) روشن می کردذ :

شکل ۷

و اما انك ستة امثال کل و جزء من احد وعشرین ازذو الاربع فصل می توان کرد ازین صورت معلوم شود : (شکل ۸)

شکل ۸

فصل دوّم

در معنی تقسیم بعد باقسام متساوی و کیفیت عمل آن

تقسیم بعدباقسام‌متساوی نیزهم عملی باشد وهم نظری . اماعملی از بیان‌مستغنی‌است واّمانظری‌عبارت‌بوذازتحصیل‌اعدادی‌کی‌عدّت ان‌ازعدّت اقسام بیکی زیادت باشد با انك ان اعداد متناسب باشند بتناسب عددی . و طریق ان بوذ کی عدد اقسام را در طرفین اقل اعـداد بعد ضرب کنند وطرفین سازند بس تفاضل طرفین بعداد[1] براقل این دوطرف کی حاصل [2] مرّةً بعداخری‌می افزایندجنانك‌مساوی‌طرف اعظم شود کی ازهرافزودی واسطه حاصل می شود یا بعکس از طرف اعظم نقصان می کنند تا باصغر رسذ کی بهرنقصانی واسطه حاصل شود مثلاخواستیم کل و خمسانرابجهار قسم متساوی‌کنیم اقل اعداد بعد٥ . ٧ بوذ هردو رادرجهار ضرب‌کردیم ٢٠ . ٢٨ اند بس تفاضل زا سه بار ٢٠ افزودیم ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ حاصل آمذ ونوبت جهارم ٢٨ شد بس اعداد مطلوب این است[3] ٢٠ . ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ . ٢٨ و بعد از انك در اقل اعداد اعتبار کنند جنین بوذ ١٠ . ١١ . ١٢ . ١٣ . ١٤ وحاصل انك جون بعد کل و خمسان [4] کل رابجهارقسم مساوی کنند اقسام کل وعشر وکل وجزء من ١١ وکل وجزء من ١٢ وکل وجزء من١٣ حاصل‌شود. وروشن است کی اطلاق تفسیم متساوی برین تقسیم و بر انج مشهورست باشتراك لفظ است .

وببايد دانست کی تقسیم بعد باقسام متساوی بذان معنی کی نسب حادثه همه متساوی[5] باشند درین مهجورست جه ارباب این فن را غرض از تقسیم تقسیم ابعاد کبار شریف است بابعاد صغار شریف . و روشن شد کی ابعاد شریف مطلقا جمله برنسب اعداد متوالی است . ومعلومست کی نسب اعداد متوالی بر نظم طبیعی جمـله اصمّ بوذ ازآن روی کی ایشانرا جذر نباشد جه عدد اصمّ بیش محاسبان آن است کی انرا جذر نباشد وهمجنین[6]

---

١ ـ ر ١ ـ ٢ ـ شد ـ ٣ ـ آمد ـ ٤ ـ ندارد ٥ مساوی ـ ٦ ـ چون

نسب ایشان جون ضعف ومثل ونصف و مثل و نصف و مثل و ثلث وهلمّ جرّا جه ایشان نیز اصمّ اند هم باین معنی کی جذر ندارند. بس اکر ابعادی را کی بر آن نسب باشند بمعنی دوّم باقسام متساوی قسمت کنند همهٔ ابعاد حادثه برنسب[١] صمّ باشد بس نسب عددی نبود جون جنین باشد[١] ملازم نباشد.

مثلا اکر ذوالاربع را بدو بعد متساوی قسمت کنند لازم آید کی نسبت نغمه اول بنغمهٔ دوّم جون نسبت نغمه دوّم باشد بنغمهٔ سیم بس ضرب نسبت اول در نسبت ثانی بل در نفس خودش جه ایشان متساوی اند بفرض جذر ذوالاربع باشد کی نسبتی اصمّ است جه مثل[٢] و ثلث را جذر نیست بس جذراو[٣] بل کلّ واحده من المنتسبین اصمّ باشند بس نسبت نغمتین نسبت عددی نباشد و ملایم نه افتد اینست سبب عدول از ان تقسیم.

وهرکاه کی بعد مقسوم بر نسبت مثل و جزو بوذ جملهٔ اقسام اونیز بروجه مذکور برنسبت مثل و جزو باشد. جنانك ذوالکل را اکر تنصیف کنند جنین بوذ ٢ . ٣ . ٤ و اکر تثلیث جنین بوذ ٣ . ٤ . ٥ . ٦ و اکر تربیع جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ . ٧ . ٨ وذوالخمس را اکر تنصیف کنند جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ واکر تثلیث جنین ٦ . ٧ . ٨ . ٩ وعلی هذا القیاس بس جملهٔ اقسام شریف بوذ. اینست سبب عدول باین تقسیم.

فصل سیم

درسبب اختیار تقسیم ذوالاربع بابعاد لحنی ازسایر ابعاد

ازمباحث کذشته روشن شذ کی درترتیب نغم تحرّی ابعادشریف واجب است وابعاد عظام اشرف ابعادست. واکر درترتیب نغم برابعاد عظام اقتصار نمایند انتقال بران نغم متعذرباشدخصوصاً بحلق کی اشرف آلات اداء الحان است. ونیز بسبب تکراریك بعدرا بعینه یادوار استماع آن ملالت[٤] خیزد. بس نسبت[٥] احتراز ازین دو محذور اختیار جنان کردند کی ابعاد

---

١ [illegible] ٢ [illegible] ٣ [illegible] ٤ [illegible] ٥ [illegible]

عظام را بابعاد صغار تقسیم کنند در حالت تلحین ابعاد عظام را از تالیف ابعادصغار ایقاع کنند صعوبت‌انتقالات کمتر بوذ وفخامت ملا بمات‌بیشتر. و جون محافظت ابعاد عظام و اوساط لازم است و معلوم شد کی ذوالکل مرکب است از ذوالخمس و ذوالاربع و ذوالخمس مرکب از ذوالاربع و طنینی [1] ملایم ترین ابعاد لحنی.

بس هرکاه کی ذوالاربع راباقسامی کی ممکن بوذقسمت کنندوانکاه طنینی رابآن اضافت کنندانواع تقسیمات ذوالخمس الا [2] باشد حاصل شود. وجون ذوالاربعی دیکر راباان اضافت کنندانواع تقسیمات ذوالکل حاصل شود.

ودراستخراج اقسام ابعادباستقراء [3] اقسام بعداصغر آسان‌تراز استخراج اقسام اعظم بوذ بنابراین مقدمه سخن درین باب بر تقسیم ذوالاربع نهاده‌اند.

فصل جهارم

در تقسیم ذوالاربع و اسامی اقسام آن

اجمالا تقسیم این بعد دایما بسه قسم کنند جز در یك صورت کی بجهار قسم کنند جنانك مبین شود از جهت انك طباع رابا وساط لحنیات جون کل وسبع وکل وثمن وکل وتسع تشوقی زیادت بوذ بس دراکثر تقاسیم ازیکی ازان خالی نماند

و جون بعدی از ان باشد [4] اکر باقی را بسه قسم کنند یك قسم یا [5] دو یا هرسه بسبب [6] صغر متنافی [7] باشد. و جون این معنی را باستقراء معلوم کرده اند برسه بعد اقتصار مینمایند و انرا جنس خوانند. اکنون می کوئیم کی اعظم این [8] ابعاد ثلثه اکر اعظم بوذ از مجموع ان‌دو دیکر آنرا جنس‌این خوانند و ملایمت ان ضعیف [9] باشد و ان اجناسی بوذ کی اعظم ابعادان کل و ربع یا کل وخمس با کل و سدس بوذ و اول را جنس راسم [10] خوانند وان اضعف اجناس بوذ در اسم ازان کویند کی تاثران در باب ملایمت جون تأثیر رسم نقاش بود در تصویر.

و دوم راجنس لونی وابن ملایمتر بوذ و بمثابت رنك آمیزی باشد

---

١ - وطینتی. ٢ - آنرا. ٣ - استقراء ٤ - ابعاد ٥ - هر. ٦ - نست. ٧ - متنافر ٨ - ندارد.
٩ ضعف، ١٠ - جنس راهم خوانند.

در تصاویر و سبم را ناطم و [۱] این ملائمتر س همه بود و بمثابت صورت کی شحرین نظام هیئت یافته باشد و اگر اصغر بود جنس قوی خوانند و ملائمت آن تمام بود

سوال اگر گویند چرا نگفتی کی واگر اعظم باشد جنس قوی خوانند تا [۲] انك اعظم مساوی آن دو دیگر باشد داخل شدی جانك در شرفیه گفته است کی وان لم یکن اعظم فهوالجنس القوی

جواب بجهت انك [۳] بمساویان در بن فن مهجورست جنانك در فصل دوّم بیان کرده شد [٤] اگر دوالاربع را [٥] سه قسم کنند کی یك قسم مساوی آن دوقسم دیگر باشد بعینه نسبت عددی باشد و ملایم نه افتد بس اعظم ابعاد بحسب این فن و استعمال یا اعظم باشد از مجموع آن دو دیگر یا اصغر از آن و جون ابعاد جنس با سرها متفاصل باشد اگر اعظم وسط بود ابرا غیر منتظم خوانند جه انتقال باشد از شیی بقراری و از [٦] قرار بشیی [٧] بخلاف انك اگر در طرف بود جه انتقال بود از [٨] شیی بقراری بتدریج یا از قراری [٩] بشیی بتدریج و ازین جهت او را منتظم خوانند و در منتظم اگر اعظم اصغرین در وسط بود ابرا منتظم متتالی خوانند بسبب تتالی دو عظیم و اگر [١٠] دو طرف بود منتظم غیر متتالی بسبب توسط صغیرین العظیمین

و در هر یکی از متتالی وغیر متتالی اعظم ابعاد در طرف حدّت بود یا ثقل ودر غیر منتظم اصغر اصغرین درطرف حدّت بود یا ثقل بس اصناف شش بود و اگر [١١] ازین ابعاد دو متماثل باشند اصناف سه بود و [١٢] ما [١٣] اعظم ابعاد ثلثه را آ رقم نهادیم واوسط را ب واصغر راج وجون منتظم از غیر منتظم ومتتالی از غیرمتتالی شریف ترست در ولاء اصناف این معنی مرعی افتاد و همجنس در هر قسمی از متتالی و غیر آن صنفی کی اعظم ابعاد آن در طرف ثقل است بر مقابل آن تقدیم افتاد

---

۱ ـ ندارد ۲ ـ تا ۳ ـ ممت بعد ٤ ـ پس ٥ ـ ب ٦ ـ بسبب ۷ ـ بتدریج باز ۸ـ به بشیی ۹ـ ازشیی ۱۰ـ ۹ بسبی ۱۱ـدر ۱۲ـندارد ۱۳ـاما

وبعد ازین باستخراج اجناس جنانك طريقه ارباب صناعت نظريست مشغول شويم . وا كر جه حصر آن متعذرست اما هر جـه بطريق استقراء بآن توان رسيد ياذ كنيم . و بيش از شروع مقدمه كى آن مطالب بران موقوف است ايراد كنيم و آن مشتمل بر دو بحث است .

بحث اول در اضافت ابعاد بيكديكر بطريق نظرى جون بيش از دو[2] باشد و تحصيل اعداد آن بوجهى كى ازآن كمتر[3] نبوذ و ترتيب ابعاد درطرف حدّت وثقل جنانك فرض كنند . هر جند از بحث سابق اضافت بعدببعدى ديكر معلوم‌شذ . بان طريق شايد كى در اقّل اعداد نيايد. جنانك ا كرخواهند كى‌بان‌طريق مثل‌وثمن را بمثل وثلث اضافت كنندمضاف‌اليه رابرين صورت نهند ۳ . ٤ ومضاف رابرين صورت ۸ . ۹ بس اعظم‌مضاف را در اعظم مضاف اليه ضرب كنند حاصل ۳٦ بوذ وان طرف اثقل‌است واصغر مضاف را دراصغر مضاف‌اليه حاصل ۲٤ بوذ وان طرف احدّست. بس ا كر اضافت از طرف ثقل مطلوب[4] بوذ اعظم بعد اعظم را در اصغر اصغر ضرب كنند واسطه ۳۲ بوذ .

وا كر از طرف‌حدّت مطلوب‌بوذ اصغراعظم را دراعظم اصغرضرب كنند واسطه ۲۷ بوذ . بس دراول اعداد جنين بوذ ۳٦ . ۳۲ . ۲٤ ودر دوّم جنين ۳۲[5] . ۲۷ . ۲٤ و على التقديرين نسب در اقل از ان توان يافت جنانك نسب اول در ۹ ۸ ٦ و سب ثانى در ۱۲ ۹ ۸ پس ا كر خواهند كى در اقل اعداد وضع كنند[6] ا بعد از عمل تحصيل اقل اعداد بر ان نسبت كنند بشكل سى و سيم از مقاله هفتم از كتاب **اقليدس** يابرين وجه كى ياذ كرده‌اند هر كاه كى بعدى ببعدى اضافت كنند يا جند بعد[7] يكديكر حدود آنها را دراقل اعداد وضع كنند در يك سطر جنانك اطراف صغار و عظام همه از جهت يمين باشند يا از جهت يسار .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ باشند . ۳ ـ ممكن . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ۳٦ . ٦ ـ يا .
۷ ـ به .

وهر بعدی را کی خواهند کی ازطرف ثقل دیکری بوذ برو لاً از طرف اعظم ان دیکر[1] نهند وحدّت برهمین قیاس بعد ازان آعداد را بشکل چهارم ازمقاله هشتم از کتاب اقلیدس استخراج کنند . مثلا خواستیم کی[2] ربع و کل و جزء من ثلثین و کل و جزء من احد وثلثین بیکدیکر اضافت کنیم جنانك کل و ربع درطرف ثقل افتد و ثانی در وسط و ثالث درطرف حدّت حدود ابعاد را برین ترتیب وضع کردیم ۳۱ . ۳۲ . ۳۰ . ۳۱ . ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثالث واصغر ثانی بوذ حاصل کردیم و ان ٤٨٠ بوذ ومقسوم اوبر[3] اصغر ثانی اعنی ۱۲[4] دراعظم ثانی ضرب کردیم ٤٩٦ آمذ بس اقل ثلثه برنسبت در[5] بعد ثالث و ثانی وبر ترتیب مذکور این باشد ٥٦٤ ٤٨٠ ٤٩٦ دیکر اقل عددی که معدود اعظم این ثلثه و اصغر بعد اول بوذ حاصل کردیم وان نفس همان اعظم بوذ بس او را بر اصغر اول قسمت کردیم وحاصل را اعنی ١٢٤ در طرف اعظم بعد اول ضرب کردیم ٦٢٠ آمذ و این طرف اثقل است . و هم اورا بر اعظم ثلثه قسمت کردیم وحاصل را اعنی ا دراول وثانی ضرب کردیم حاصل همان اول وثانی بود بس اعداد این ابعاد برترتیب مذکور جنین بوذ ٤٦٥ ٤٨٠ ٤٩٦ ٦٢٠ و اکر درهمین مثال خواهیم کی ثانی در طرف احد بوذ و ثالث در وسط واوّل درطرف اثقل حدود ابعاد جنین وضع کنیم ۳۰ ۳۱ ۳۱ ۳۲ ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثانی واصغر ثالث بود حاصل کنیم وان هم ۳۱ بوذ وحاصل قسمت او[6] برهر یکی از دو ضلع ا و مضروب ان در هر یکی از اصغر ثانی و اعظم ثالث نفس مضروب فیه باشد اقل ثلثه بر نسبت بعدین ثانی و ثالث ۳۰ ۳۱ ۳۲ بوذ بعد ازان اقل معدودی بر اعظم این ثلثه را و اصغر بعد اول را طلب کردیم و آن نفس اعظم ثلثه

---

۱ ـ به . ۲ ـ کل و . ۳ ـ بر اعظم ثالث اعنی ۱٥ در اصغر ثالث ضرب کردیم ٥٦٤ آمد و آن طرف احد بود و همچنین مقسوم او را . ٤ ـ ۱٦ـ ٥ ـ دو . ٦ ـ ندارد .

بوذ بس مقسوم اعظم را بر اصغر اول اعنی ٨ در اعظم اول ضرب کنیم وحاصل اعنی ٤٠ طرف اثقل بود و اعداد جنین ٣٠ ٣١ ٣٢ ٤٠ و هم برین قیاس کنند اکر ابعاد بیش ازسه بوذ [1] .

بحث دوم . هرکاه کی بعدی اصغر از بعدی اعظم فصل کنندو باقی را بسه قسم متساوی کنند و دو قسم را از ان سه کانه کی مایلی مفصول باشند یکی سازیم [2] انقسام بعد اعظم بسه قسم بر دو نوع تواند بوذ بحسب فصل از طرف حدّت و ثقل .

و ما در مثالی این معنی را ببان کنیم وکوئیم هرکاه کی کل وربع را مثلاً : از ذوالاربع فصل کنیم باقی کل و جز من خمسة عشر بوذ بس اکر فصل ازطرف ثقل بوذ اعداد جنین باشند ١٥ [3] ١٢ ٢٠ واکراز طرف حدّت بوذ اعدادجنین‌باشند ١٢ ١٥ ١٦ بس‌درصورت اول‌جون باقی‌راسه[4]قسم کنیم اقسام جنین بوذ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٦٠ وجون دو قسم کی مایلی‌مفصول‌است بکی سازیم‌جنین[5] ٤٥ ٤٦ ٤٨ ٦٠ بس ذوالاربع بسه بعد[6] منقسم‌شود وکل و ربع کل وجز من ثلثه وعشرین کل وجزء من خمسة واربعین و اکر در صورت ثانی باقی را بسه قسم کنیم اقسام جنین شود ٣٦ ٤٧٧٤٥ ٤٨ [8] بس ذوالاربع بذین سه بعد [9] منقسم شود کل و ربع کل و جز آن من خمسة و اربعین کل و جز من سبعة و اربعین . و ظاهرست کی نوع انقسام دوّم غیر [12] نوع [13] انقسام اول است.

---

١ ـ باشد . ٢ ـ سازند . ٣ ـ ٢١٠٦ . ٤ ـ بسه . ٥ـ چون . ٦ ـ قسم .
٧ ـ ٤٦ . ٨ ـ و چون دو قسم که مایلی مفصول است یکی ساریم چنین شود ٤٦ ٤٥، ٤٧، ٤٨، . ٩ ـ قسم ١٢ ـ عین . ١٣ ـ ندارد .

فصل پنجم

در تقسیم ذوالاربع بسه قسم برسبیل تفصیل

از ابعاد کبار ایحنات اعظم بعدی کی فصل‌ان از ذوالاربع ممکن‌است کلّ و ربع بوذ و جون ارا فصل کنند کلّ و جزء من خمسة عشر بماند بس اکر این باقی را بدو قسم متساوی کنند ابعاد کلّ و ربع کل و جزء من احد[1] و ثلثین باشد و اضعاف آن درجدول (سکل ۹) ثبت افتاد و اکر

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	العاب ... (?)	الاعداد العظمی ...
الاول ا ب ج	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	مسطح متسادل	ب د کل و جزء من 15
الثانی ج ب ا	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	مسطح متسادل	ا ج کل و جزء من 15
الثالث ا ج ب	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	مسطح ... متسادل	ب د کل و جزء من 15
الرابع ب ج ا	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	مسطح غیر متسادل	ا ج کل و جزء من 15
الخامس ب ا ج	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	مسطح	
السادس ج ا ب	[illegible]	کل و جزء من احد و ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل و جزء من ثلثین	[illegible]	غیر مسطح	

سکل ۹

بعد باقی سه قسم متساوی کنند . ز دو قسم متساوی را از آن اقسام کی بمعصول متصل بود یکی‌سازند اکر فصل از طرف حدّت بوذ ابعاد ثاثه کلّ و ربع وجزء [2] من خمسه واربعین کلّ وجزء من سبعة واربعین بوذ وجون بعد اوسط از متنافره است این بقسم مهجور شد

واکر فصل ازطرف ثقل بود ابعاد سه کانه کلّ وربع و جزء من ثلثه و عشرین کلّ و جز و من خمسه و اربعین باشد [3] و اصناف آن برین کونه

---

۱ ـ من ثلثین کل وجزء من احد ۱ ـ کل وجزأن ۳ ـ باشد .

کی در جدولی [1] (شکل ۱۰) موضوع است .

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	انتظام الاصناف	[illegible]
الاول ا ب ج	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	منتظم متناسب	ب د کل وجزء من ۱۵
الثانی ج ب ا	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	منتظم متناسب	ا ج کل وجزء من ۱۵
الثالث ا ج ب	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	منتظم غیر متناسب	ب د کل وجزء من ۱۵
الرابع ب ج ا	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	منتظم غیر متناسب	ا ج کل وجزء من ۱۵
الخامس ب ا ج	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	غیر منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	کل وجزء من احد وثلثین	[illegible]	کل و ربع کل	[illegible]	کل وجزء من ثلثین	[illegible]	غیر منتظم	

شکل ۱۰

وا کر کلّ وخمس را فصل کنند و باقی را کی کلّ وتسع است بدو قسم متساوی ابعاد کل وخمس کل و جزء [2] من تسعة عشر بوذ [3] واصناف آن [4] برین ترتیب شکل ۱۱ کی ثبت افتاد .

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	انتظام الاصناف	[illegible]
الاول ا ب ج	۲۲۸	کل وخمس کل	۱۹۰	کل وجزء من ثمانیة عشر	۱۸۰	کل وجزء من تسعة عشر	۱۷۱	منتظم متناسب	ب د کلّ وتسع
الثانی ج ب ا	۲۰	کل وجزء من تسعة عشر	۱۹	کل وجزء من ثمانیة عشر	۱۸	کل وخمس کل	۱۵	منتظم متناسب	ا ج کلّ وتسع
الثالث ا ج ب	۲۴	کل وخمس کل	۲۰	کل وجزء من تسعة عشر	۱۹	کل وجزء من ثمانیة عشر	۱۸	منتظم غیر متناسب	ب د کلّ وتسع
الرابع ب ج ا	۳۸۰	کل وجزء من ثمانیة عشر	۳۶۰	کل وجزء من تسعة عشر	۳۴۲	کل وخمس کل	۲۸۵	منتظم غیر متناسب	ا ج کلّ وتسع
الخامس ب ا ج	۷۶	کل وجزء من ثمانیة عشر	۷۲	کل وخمس کل	۶۰	کل وجزء من تسعة عشر	۵۷	منتظم	
السادس ج ا ب	۱۲۰	کل وجزء من تسعة عشر	۱۱۴	کل وخمس کل	۹۵	کل وجزء من ثمانیة عشر	۹۰	غیر منتظم	

شکل ۱۱

وا کر باقی را بسه قسم متساوی کنندودو از ان کی بمفصول متصل بود یکی سازند .

ا کر فصل ازطرف ثقل بود [5] و ابعادکل وخمس کلّ و جزء آن من سبعة و عشرین کلّ و جز ان من تسعة و عشرین باشند وبسبب مذکوراین تقسیم نیز مهجور شد .

---

۱ ـ جدول ۲ ـ من ثلثه عشرو کل وجزء . ۳ ـ ودو ٤ ـ ندارد. ۵ ـ ندارد .

و اکر فصل از طرف حدّت بود ابعاد کلّ و خمس کل وجزء من اربعة عشر کل وجزء من تسعه و عشرین بود و اصناف آن برین ترتیب [1] (شکل ۱۲) کی موضوع است.

عدد الأصناف	الأعداد ا	الأول الأبعاد	الأعداد ب	الثاني الأبعاد	الأعداد ج	الثالث الأبعاد	الأعداد د	ألقاب الأصناف	العطوف الحادثة من الأقسام
الأول ا ب ج	۴۹	کل و خمس کل	۳۰	ثلث و جزء من اربعة عشر	۴۲	کل و جزء من تسعة و عشرين	۳۷	منتظم متساوی	ب ج کل و سبع
الثاني ج ب ا	۱۴۰	ثلث و جزء من تسعة و عشرين	۱۲۰	کل و جزء من اربعة عشر	۱۲۹	ثلث و خمس کل	۱۰۵	منتظم متساوی	ا ج کل و سبع
الثالث ا ج ب	۱۶۸	کل و خمس کل	۱۴۰	ثلث و جزء من تسعة و عشرين	۱۲۰	کل و جزء من اربعة عشر	۱۲۶	منتظم غير متساوی	ب د کل و ربع
الرابع ب ج ا	۹۰	ثلث و جزء من اربعة عشر	۵۸	کل و جزء من تسعة و عشرين	۵۴	ثلث و خمس کل	۴۵	منتظم غير متساوی	ا د کل و ربع
الخامس ب ا ج	۱۸۰	کل و جزء من اربعة عشر	۱۶۲	ثلث و خمس کل	۱۴۰	کل و جزء من تسعة و عشرين	۱۳۵	غير منتظم	
السادس ج ا ب	۵۹	ثلث و جزء من تسعة و عشرين	۵۴	کل و خمس کل	۴۵	ثلث و جزء من اربعة عشر	۴۲	غير منتظم	

شکل ۱۲

و اکر کلّ و سدس فصل کنند و باقی را کی کلّ و سبع باشد بدو قسم متساوی کنند ابعاد کلّ وسدس کلّ وجزء من اربعه عشر با کل و جزء من خمسه عشر باشندو اصناف برین وجه (شکل ۱۳) کی مرتب است.

عدد الأصناف	الأعداد ا	الأول الأبعاد	الأعداد ب	الثاني الأبعاد	الأعداد ج	الثالث الأبعاد	الأعداد د	ألقاب الأصناف	العطوف الحادثة من الأقسام
الأول ا ب ج	۱۴۰	کل و سدس کل	۱۲۰	ثلث و جزء من اربعة عشر	۱۱۲	کل و جزء من خمسة عشر	۱۰۵	منتظم متساوی	ا ج کل و ربع ب د کل و سبع
الثاني ج ب ا	۱۹	ثلث و جزء من خمسة عشر	۱۵	کل و جزء من اربعة عشر	۱۴	ثلث و سدس کل	۱۲	منتظم متساوی	ا ج کل و سبع ب د کل و ربع
الثالث ا ج ب	۵۶	کل و سدس کل	۴۸	ثلث و جزء من خمسة عشر	۴۵	کل و جزء من اربعة عشر	۴۲	منتظم غير متساوی	ب د کل و سبع
الرابع ب ج ا	۱۲۰	ثلث و جزء من اربعة عشر	۱۱۲	کل و جزء من خمسة عشر	۱۰۵	ثلث و سدس کل	۹۰	منتظم غير متساوی	ا ج کل و سبع
الخامس ب ا ج	۶۰	کل و جزء من اربعة عشر	۵۶	ثلث و سدس کل	۴۸	کل و جزء من خمسة عشر	۴۵	غير منتظم	ج د کل و ربع
السادس ج ا ب	۱۱۲	ثلث و جزء من خمسة عشر	۱۰۵	کل و سدس کل	۹۰	ثلث و جزء من اربعة عشر	[illegible]	غير منتظم	ب د کل و ربع

شکل ۱۳

۱ ـ وجه

ان حنانك در حدول اسب (شكل ١٥)

عدة الابعاد	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاصلة الاصلية	النظم الحادث من الامام
الاول ا ب ج	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من ثمانية عشر	[illegible]	منتظم متساوي	ب د كل و سدس
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من احد و عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم متنازل	ا ج كل و سدس
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من اثنين و عشر	[illegible]	منتظم غير متنازل	ب د كل و سدس
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و جزء من ثمانية عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	منتظم غير متساوي	ا ج كل و سدس
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل و جزء من ثمانية عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل و جزء من ثمانية عشر	[illegible]	منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	كل و جزء من اثني عشر	[illegible]	كل و سبع كل	[illegible]	كل جزء من اثني عشر	[illegible]	غير منتظم	

شكل ١٥

و اكر باقى را سه قسم كممد و دو را يكى سازند

اكر فصل ار طرف ثقل باشد ابعاد كل" و سبع باشد و كل"و حزء من ثمنه [1] عشر و كل" و حزآن من تسعه عشر و مهجور باسد و ابراد آن از مدمعى خالى هرحند در سرفه موصوع است

و اكر ار طرف حدّ ب باشد ابعاد [2] و كل و سبع كل" و تسع [3] وحزء من عشرين باسد و اين جنس را متصل اضعف خوانند حنانك بعدار بن بايد ان شاء الله و اكر كل" و ثمن فصل كنند و باقى را كى كل"وخمسه احزا [4] من سبعه وعشرين بود بدو قسم كنند ابعاد كل و ثمن كل"وخمسه احزاء من اربعه وخمسين [5] احزا من تسعه وخمسين بود و ابراعير المتصل ثانى كويند وان نيز مهجورست ودر ايراد ان فائده نه و اكر جه در شرفه مذكورست و اكر باقى را سه قسم كنند و دو را يكى سازند.

---

١ ـ ثمانه ٢ ـ ندارد ٣ ـ كل ٤ ـ و ٥ ـ كل وخمسه

اكر فصل از طرف ثقل بود ابعاد كل ّ و ثمن كل ّ و خمسه اجزاء من ثلثة واربعين كل و حمسه اجزاء من احد و ثماسن بود .

و اكر ار طرف حدّت باشد ابعاد كل و ثمن كل و عشره اجزاء من احد و ثماسن كل وحمسه اجراء من احد و تسعين باشد و هردو مهجور و ايراد ايشان بى فايده و اكرچه در شرفيه اول را ايراد كرده است . و اكر كل ّ وسبع فصل كنند وباقى را بكى كل و خمس است دو قسم كنند ابعاد كل و تسع كل وعشر كل وجزء من احدعشر بود . و ابرا غير المتصل ثالث خوانند و چون اين بعينه منصل ثالث است چنانك بعد از اين ساىد ايراد ان در بن موضع و تسميه بغير المتصل ارنناسب بعاىت دورست واكر باقى را سه قسم كنند و دو را يكى سازند اكر فصل ار طرف حدّت باشد ابعاد كل ّ و سبع كل ّ وجزءان من خمسه عشر كل و جزء من سبعه عشر بود [1] مهجور باشد .

و اكر ازطرف ثقل بود اقسام كل ّ وسبع كل ّ و ثمن وكل ّ وجزء من حمسه عشر بود وچون اين جنس بعينه متصل اوسط است چنانك بعدازين بيايد تسميه ان بغير المتصل نامناسب بود وايراد ان در بن موضع ارقاعدهٔ ترتيب دور

و اكر دو سبب بعد متماثل فصل كنند و باقى را ثالث سازند ابرا ذوالتضعيف خوانند وازين نوع اجناس قوى سه جنس بود اول ابعاد ضعف كل و سبع فصل كنند و باقى كل و جزء من ثمانيه و اربعين بود و ابرا

---

[1] - و

القوی ذوالتضعیف الاول خوانند و اصناف آن سه بوذ جنانك مثبت است (شکل ۱٦)

عدد الاصناف	النغم ا	الابعاد	النغم ب	الابعاد	النغم ج	الابعاد	النغم د	[illegible]	[illegible]
الاول ا ا ب	[illegible]	كل و ربع كل	[illegible]	ثمن و تسع كل	[illegible]	كل و جزء [illegible]	[illegible]	منفصل	[illegible]
الثانی ب ا ا	[illegible]	ثمن و [illegible] واربعين	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	ثمن و تسع كل	[illegible]	منفصل	[illegible]
الثالث ا ب ا	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	ثمن و [illegible]	[illegible]	كل و تسع كل	[illegible]	منفصل	[illegible]

شکل ۱٦

دوم ابك صعف[1] کل وثمن فصل کنند وباقی بعد بقیه بوذ اعنی کل و ثلثه‌عشر جزء من مائتین وثلثه واربعین ابرا دوالمدتس[2] ذوالتضعیف الثانی خوانند و[3] هر جند بعه ار ابعاد ملایم نست اما جون درمسموع میان‌او و میان کل و جزء من‌تسعه‌عشر بل کل وجزءمن ثمانیه عشرتمیز ببود از ابجهت ملائم نمود . واصاف[4] آن انیست (شکل ۱۷)

عدد الاصناف	النغم ا	الابعاد	النغم ب	الابعاد	النغم ج	الابعاد	النغم د	[illegible]	[illegible]
الاول ا ا ب	٣٢٤	كل و ثمن كل	٢٨٨	كل و ثمن كل	٢٥٦	كل و ثلثه عشر جزء من مائتين وثلثه واربعين	٢٤٣	منفصل	
الثانی ب ا ا	٢٥٦	كل و ثلثه عشر جزء من مائتين وثلثه واربعين	٢٤٣	كل و ثمن كل	٢١٦	كل و ثمن كل	١٩٢	منفصل	
الثالث ا ب ا	٢٨٨	كل و ثمن كل	٢٥٦	كل و ثمن كل	٢٤٣	كل و ثمن كل	٢١٦	[illegible] منفصل	

شکل ۱۷

سم ابك ضعف کل وتسع فصل کنند وباقی کل و سته اجزاء من حمسه‌وسبعین بوذ وابرا ذوالتصعیف ثالث خوانند . ودرین جنس بازباقی[5] اکرجه[6] ملایم بست اما در مسموع جون میان او و میان کل و جزء

---

۱ ـ ضعف ۲ ـ و ۳ ـ ندارد ٤ ـ اصناف ٥ ـ ندارد ٦ ـ باقی

من خمسة عشر تميز نبود ملايم نەود واصناف ان اينست . (شكل ١٨)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاضل الاصناف	النظم الحادثة من الاقسام
الاول ا ا ب	١٠٠	كل وتسع كل	٩٠	ثمن وتسع ثمن	٨١	كل وثلثة اجزاء من خمسة وسبعين	٧٥	منتظم	ب د كل و خمس
الثاني ب ا ا	٣٢٤	كل وثلثة اجزاء من خمسة وسبعين	٣٠٠	كل وتسع كل	٢٧٥	ثمن وتسع ثمن	٢٤٣	منتظم	ا ج كل و خمس
الثالث ا ب ا	١٨٠	كل وتسع كل	١٦٢	كل وثلثة اجزاء من خمسة وسبعين	١٥٠	كل وتسع كل	١٣٥	غير منتظم	ا د كل و خمس ب ه كل و خمس

شكل ١٨

و اكر دو بعد متوالى از لحنيات فصل كنند وباقى را ثالث سازند انراجنس متصل كوبندوقوى ان هم سه نوع بوذ . اول انك بعد كل وسبع و كل و ثمن فصل كنند و باقى كل و جزءمن سبعة و عشربن بوذ و انرا متصل اوّل كويند واصناف آن اينست . (شكل ١٩)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الفاضل الاصناف	النظم الحادثة من الاقسام
الاول ا ب ج	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	منتظم متتالي	ب د كل وثلث
الثاني ج ب ا	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	منتظم متتالي	ا د كل وثلث
الثالث ا ج ب	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	ب د كل وثلث
الرابع ب ج ا	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	منتظم غير متتالي	ا د كل وثلث
الخامس ب ا ج	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	غير منتظم	
السادس ج ا ب	[illegible]	كل وجزء من سبعة وعشرين	[illegible]	كل وسبع كل	[illegible]	كل وثمن كل	[illegible]	غير منتظم	

شكل ١٩

دوم انك بعد كلّ وثمن وكلّ وتسع فصل كنند وباقى كلّ وجزء

من خمسه عشر بود و آنرا متصل اوسط گویند و ان بعینه نوع دوم بود از عمر المتصل ثالث . واصناف اینست. (شکل ۲۰)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	الطرف الحادة
الاول ا ب ج	١٢٠	كل و ثمن كل	١٠٥	كل و سبع كل	١٢٠	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٥	منفصل متتالي	ا ج كل و ربع
الثاني ج ب ا	١٢٠	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٠	كل و سبع كل	١٢٠	كل و ثمن كل	١٢٠	منفصل منتالي	ب د كل و ربع
الثالث ا ج ب	٩٩	كل و ثمن كل	١٢٠	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٠	كل و سبع كل	١٢٠	منفصل متتالي	ا د كل و خمس
الرابع ب ج ا	١٢٠	كل و سبع كل	١٢٣	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٥	كل و ثمن كل	١٢٠	منفصل غير متتالي	ب د كل و خمس
الخامس ب ا ج	١٢٠	كل و سبع كل	١٢٠	كل و ثمن كل	١٢٠	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٥	غير منفصل	ا د كل و ربع، ب د كل و خمس
السادس ج ا ب	١٢٠	كل و جزء من جزء من عشر	١٢٥	كل و ثمن كل	١٢٠	كل و سبع كل	٩٩	غير منفصل	ا د كل و خمس، ب د كل و ربع

شکل ۲۰

سیم انك بعد كل و سبع و كل و عشر فصل كنند و باقی كل و جزء من احد عشر بود و انرا متصل ثالث گویند و اصناف اینست و این بعینه نوع اول است از عمر المتصل ثالث (شكل ۲۱)

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	القاب الاصناف	الطرف الحادة
الاول ا ب ج	١٢٠	كل و سبع كل	٣٩٦	كل و عشر كل	٣٩٠	كل و جزء من احد عشر	١٢	منفصل متتالي	ب د كل و خمس
الثاني ج ب ا	١٢	كل و جزء من احد عشر	١١	كل و عشر كل	١٠	كل و سبع كل	٩	منفصل متتالي	ا د كل و خمس
الثالث ا ج ب	٩٠	كل و سبع كل	٣٩٦	كل و جزء من احد عشر	١١	كل و عشر كل	٩٢	منفصل متتالي	ب د كل و خمس
الرابع ب ج ا	١٢٠	كل و عشر كل	١٢٠	كل و جزء من احد عشر	١١٥	كل و سبع كل	٩٩	منفصل غير متتالي	ا د كل و خمس
الخامس ب ا ج	٩٩	كل و عشر كل	١١٠	كل و سبع كل	١٢٠	كل و جزء من احد عشر	١١	غير منفصل	
السادس ج ا ب	١٢٠	كل و جزء من احد عشر	١١٠	كل و سبع كل	٩٩	كل و عشر كل	٩٠	غير منفصل	

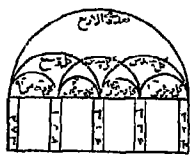
شکل ۲۱

و اگر دو بعد غیر متوالی بخطی یك سمت فصل كنند و باقی را ثالث سازند انرا منفصل خوانند و قوی او هم سه جنس بود

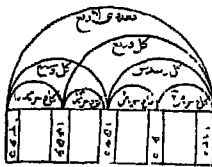
١ ـ خوانند .

فصل ششم

در تقسیم ذو الاربع بچهار قسم

بعد ذو الاربع را بچند نوع از قسمت بچهار بعد منقسم می توان کرد بر خلاف قیاس لکن مناسبترین ان تقسیمات دو نوع بوذ .

نوع اول انك کل و جزء من اثنی عشر ازو فصل کنند بعد از ان کل و جزء من ثلثة عشر بعد ازان کل وجزء من اثنی عشر کی باقی ماند کل و خمسة اجزاء من احد و تسعین بر بن

شکل ٢٤

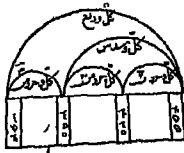
صورت شکل ٢٤. وظاهرست کی نغمهٔ اثقل راباسم سست[1] کل وسدس بوذ وثانی با رابع همچنین و ثالث باطراف[2] احد برنسبت کل وسبع بوذ . ونوع دوم انك این بعدرا بابعاد کل وجزء من اثنی عشر کل و جزء من ثلثه عشر کل وجزء من اربعه عشر کل وجزء من خمسه عشر قسمت کنند بر بن صورت شکل ٢٥ وازین جنس بیست وچهار صنف[3] بوذ جه حاصل ضرب جهار است درسه و انکاه در دو .

شکل ٢٥

وصنف اول انك ابعادش برترتیب مذکور بوذ و اعظم در طرف وسایر ابعاد برولا[4] بااصغر منتهی شود بطرف احدّ جنانك موضوع است . واین صنف ملایم بوذ وبغایت مشهور و اصناف دیکر غیر مستعمل و ضعیف الا تفاق . و روشن است کی نغمهٔ اثقل را با سیم نسبت کل و سدس بوذ وبا جهارم کل و ربع و سیم را باطرف احدّ نسبت کل وسبع وجون ازین جنس کل وجزء من خمسة عشر افراز کنند باقی کل وربع بوذ منقسم ازطرف ثقل بکل وجزء من اثنی عشر وکل و جزء من ثلثة عشر و کل وجزء من اربعه عشر . واین نیز جنسی بوذ

---

١ ـ نسب . ٢ ـ با طرف . ٣ ـ ضعف ٤ ـ تا .

مشهور کثیرالاستعمال و اصناف اوشش بود اماصنف اول ملایم ترین اصناف بود برین صورت (شکل ٢٦)

شکل ٢٦

وچون این جنس جرو ست ازجنس اول پس هر که کی اول باشد دوم باشد من غیرعکس و بعضی از متاخران اول را جنس مفرد اول می گویند ودوم را جنس مفرد دوم

فصل هفتم

درمراتب ملایمت اجناس مذکور

و این اجناس در اتفاق و ملایمت مختلف باشند بعضی ضعیف الاتفاق باشند مانند انواع جنس این و ان سی و سس صنف باشد و اقرب ان ها بملایمت جنس ناظم بود و اقرب بنافراوبی و اما راسم درغایت بعدبود

واما اجناس قوی کمه اند کی جنس اول مشهور و کثیرالاستعمال است و همچنین ثانی تا خامس و اما سادس متوسط الاتفاق بود

و اما اجناس سه گانه دوالمدتین با اضافه ملایم و کثیر الاستعمال باشند و همچنین متصلات

واما اجناس قوی منفصل ضعیف الاتفاق باشند نسبت با اجناس قوی و متوسط نسبت با اجناس لین

فصل هشتم

در سبب اانك بعضی ازین انواع متداول است و بعضی مهجور

وهر یکی را ازین اجناس دورنست مادام در نفس ازطبع سامعه وصور بعضی ازین اجناس ... ان انها جز بدقت نظر و لطف سامعه نتوان کرد وازاین جهت نزد متقدمان کی زیادت ازباب صناعی سماع الحان و نغمات ناقصه باشند از ... ماهر باشند و چون جنس بود بر استماع انچ اقوی بود اقتصار نمودند و نواقی مهجور ماند

اکنون کفته اند کی حنس قوی [۱] ثانی و ثالت اعنی عیر متصلات با تمامت اصناف مشابه متصلات است با تمامت اصناف هر یکی مشابه نطیر خوذ .

و جنس اول‌از دوالضعیف مشابه جانس ثاناست . و نقات در جنس اول بعدی نعاث صغرست و در ثانی باعتدال نردیکتر لاجرم دوّم مستعمل و اول مهجور ماند واماسیم مشابه متصل اوسط است ار جهت تشابه‌مثل و ثمن و مثل‌و تسع . و جون متصلات قوی‌تر ار عر منصل است‌بمتصلات اکتفا نمودند و حون انها سر[۲]ار تشابه هم [۳] حالی سودند و متصل‌اوسط متفق ترین همه بود بر اصناف او اکتفا نمودند

و از اجناس دوالتضعف بدوم کی ابرا دو المدّتین کوبند ار اول مستعنی شدند و بمتصل اول ار سیم دوالضعف بس حاصل آن شدکی ار اجناس بر متصل اوسط و دوالمدتین اقتصار نمودند و در انواع الحان‌آنها مستعمل داشتند و باقی مهجور ماند سبب مذکور .

فصل نهم

در تقسیم ذوالخمس بسایر اقسام

پس ارین کفتیم کی حون طنینی را باقسام دوالاربع اضافت کنند اقسام ممکنه دوالخمس رون ابدالا باشد [۴] و ان بك صورت است بحسب استقراء و بیان این سخن ان است کی حون ار اضافت طنینی بدو الاربع دوالخمس حادث می‌شود پس هرکه کی طنینی را باىعاد جنس [۵] اضافت کنند خواه کی اضافت ار طرف ثقل باشد و حواه کی ار طرف حدّت و حواه کی در وسط ذوالخمس حاصل شود .

و اقسام‌ممکنه [۶] دوالخمس حالی نباشد ار ان کی یا ار تألیف بعضی از ان ابعاد دو الاربع حاصل شود یا ار تألیف هیچ ار آن ابعاد ذو الاربع

---

۱ ـ اول و ۲ ـ هم ۳ ـ ندارد ٤ ـ ماسد ۵ ـ حسی ٦ ـ و

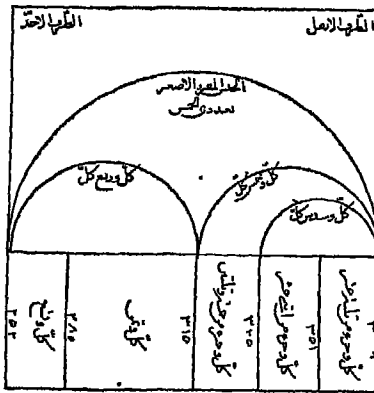
حاصل نشود . اکر حاصل شود و معلوم است کی ان ابعاد منحصرست در ابعاد اجناس مذکور بس درتغییر[1] این نوع از اقسام ذوالخمس اضافت طنینی بان ابعاد کافی بوذ بیکی از ان وجوه سه کانه خواه کی طنینی را در حال اضافت تقسیم نکنند بدو قسم جنانك دراغلب امرست با کنند جنانك بنادر اتفاق افتد . وجون انقسامات ذوالاربع جنانك مبین شدو بعد از بن مضبوط تر کردذ ۸۱ بوذ و باجناس مفرد اول ۸۲ و هر قسمی جز جنس مفرد سه بعد واز ترکیب طنبنی با آن سه جهار قسم حادث کردذ جه[2] طنینی یا در طرف ثقل افتد مقدم برهمه یا تالی اول یا تالی دوم یا در طرف حدت متأخر از همه بس از ترکیب طنینی با ابعاد سه کانه اجناس ۳۲۴ قسم از اقسام ذوالخمس حاصل شود.

و اکر طنینی را با ابعاد صنف اول مستعمل از جنس مفرد اول خلط کنند بنج قسم دیکر از اقسام ذوالخمس حاصل آید . بس نوع اول را از اقسام ذوالخمس اعنی انك از تألیف بعضی ابعادان ذوالاربع حاصل آیذ ۳۲۹ قسم بوذ ، و درین اقسام طنبنی را غیر منقسم فرض کرده ایم و اکر انرا قسمت کنند اقسام زیادت کردذ .

و افضل این اقسام ان بوذ کی حاصل ذوالاربع باشد از طرف ثقل و بعد از ان انك حافظ ذوالاربع بوذ از طرف حدّت و اکر حاصل نشوذ انرا بطریق استقراء استخراج باید کرد وان بحسب استقراء منحصرست

---

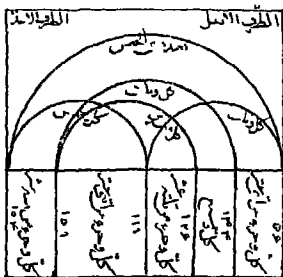
۱ - تعیین . ۲ - در .

درین صورت کی کل و خمس از طرف اثقل او فصل کنند و ازان بعد

از طرف اثقل کل و جزءمن ثلثه عشر فصل کنند و بعد ازان کل و جزء من اثنی عشر تا از بعد کل و خمس کل وجزءمن خمسه وثمانین[1] بماند.

بعد از ان کل و ربع باقی را ببعد کل و ثمن از طرف اثقل و کل وتسع ازطرف احدّ قسمت کنند

شکل ۲۷

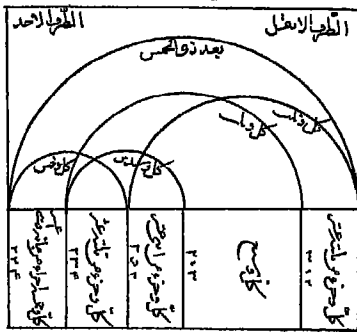
برین صورت[2] (شکل ۲۷) متاخران این قسم را جنس مفرد اصغر می خوانند وچون ازین جنس کل وربع کی طرف احدست افراز کنند باقی جنسی بود مستقل بنفس خوذ کی کل وخمس بدو محیط باشد ومنقسم بسه بعد وان را صورتی بوذ خاص متمثل درنفس وسبب نغمهٔ اثقل بانغمه سیم کل وسدس بوذ.

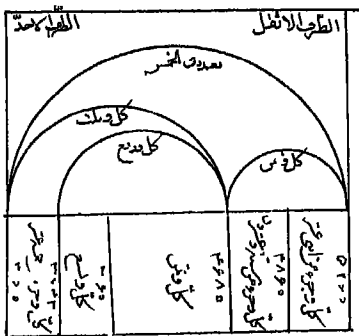
و بعضی[3] متاخران این باقی را جنس اصغر می خوانند واز نوع اول از اقسام ذوالخمس یکی ان است کی ذوالاربع ازطرف ثقل فصل کنند وانرا بتقسیم صنف خامس یاسادس ازغیرمتصل اولحه هردو درسمع متشابه باشندمنقسم کنند. وطنینی باقی را[4] کل وجزءمن اثنی عشر ازطرف ثقل[5]

کل وجزءمن سه وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۲۸) وباشد کی طنینی رابکل وجزءمن ثلثه عشر ازطرف ثقل[6] باقی کی تقریبا کل وجزء من اثنین وعشرین بوذ قسمت کنند. و بدین وجه از تقسیم ذوالخمس شش نغمه حاصل اید کی

شکل ۲۸

---

۱ ـ ثلاثین ۲۰ ـ وبعضی از ۳ ـ از ٤ ـ بکل ٥ ـ و ٦ ـ و ٥

اول را با جهارم نسبت ذوالاربع بوذ و همجنین ثانی را با خامس و ثالث با خامس برنسبت کل وسدس ورابع باسدس کل و ثمن برین صورت. (شکل ۲۹)

شکل ۲۹

وبعضی ازمتاخران اینقسم راجنس مفرد اعظم می خوانندویکی دبکر از اقسام ذوالخمس آن است کی ذو الاربع از طرف احـد فصل کننندوانرابتقسیم صنف اول ازمتصل اوسط قسمت کنند وطنبنی باقی را بکل وجزء من اثنی عشر ازطرف ثقل وکل و جزء من سته وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۳۰) ودریں تقسیم سیم بابنجم کل وسدس بوذ.

واول باسیم کل وثمن وبعضی متاخران ایـن قسم را جنس مفرد متوسط می خوانند وباشد کی دربن تقسیم ذوالاربع مذکوررا باقسام جنس غیر متصل اول قسمت کنند[1] ابعاد برین ترتیب بود کل وجزء من اثنی عشر کل و جزء من ستة و عشرین کل و سبع و جزء من ثلثه عشر کل و جزء من اثنی عشر.

(شکل ۳۰)

و استخراج اعداد بر طریقهٔ گذشته اشان[2] بوذ[3] بر متامل در ابحاث سابق استخراج اجناس[4] کی مذکور نبست معتذر نبود و ما برین قدر اقتصاد کردیم تا بتطویل نه انجامذ.

---

۱ - با ۲ - آسان ۳ - و ۴ - دیگر.

فصل دهم

در باقی مباحث اجناس

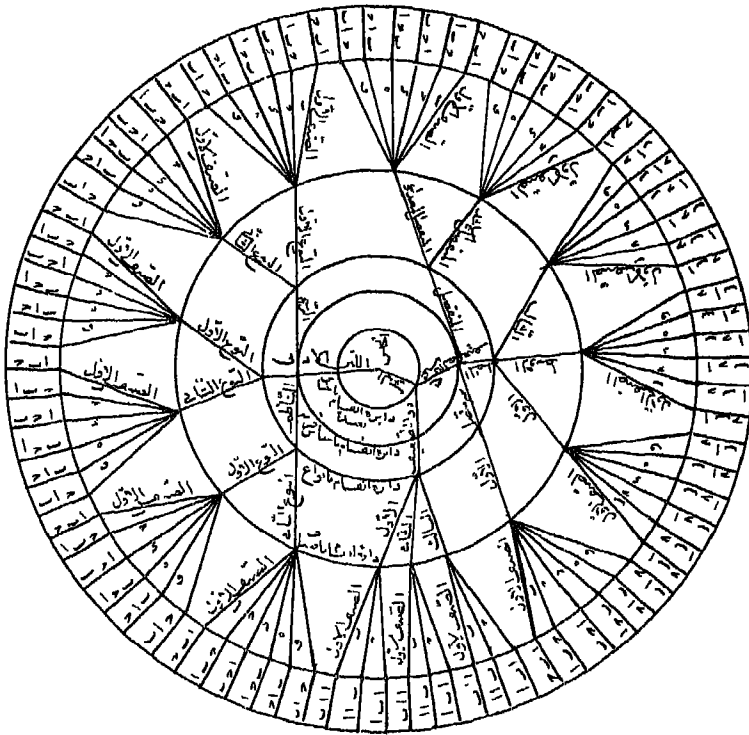
بعضی ارارباب این فن کفته اند کی جنس سه بعدست کی دوالاربع مستغرق ان بود و این تعریف جامع نیست چه اجناس مفرده ازان خارج می افتد

و بعضی کفته اند کی جند نغمه است کی یکی از ابعاد وسطی مستغرق ان بود و این نیز جامع نیست چه جنس اصغر خارج می‌افتد مکر تعریف ابعاد وسطی بدان کنند کی ابعادی بود اصغر از دوالکل و اعظم از کل و سبع و حق انست چه ابعاد لحنی بحقیقت ابعادیست کی اجناس قوی ازان تالیف یابد و سبب ملایمت تامّ و کمال لحن کردد و معلوم شد کی کل و ربع و کل خمس و کل سُدس در تقسیم نیست فساد تالیف است پس انها را ابعاد لحنی خواندن مناسب باشد و از ابعاد عظام نیستند پس بحقیقت از اوساط باشند

اکنون اقسام اجناس را بطریق حصر یاد کنیم تا حاصل مباحث کذشته مضبوط شود و کوئیم جنس دو قسم است لین وقوی [1] این سه قسم راسم ولونی وناظم وهر یکی دو قسم اضعف و اشدّ و هر یکی شش صنف پس اصناف لین ۳۶ بود و قوی چهار قسم غیر متصل و دوالتضعیف ومتصل ومنفصل و غیر متصل سه قسم غیرمتصل اول اضعف و ثانی معتدل و ثالث اشد و هر یکی دو قسم و هر قسمی شش صنف و دوالتضعیف سه قسم اول و ثانی و ثالث و هر یکی سه صنف و متصل سه قسم و هر یکی شش صنف و منفصل دو قسم و هر یکی شش صنف پس مجموع اصناف ۱۱۱ بود

---

[1] - و .

اماجون بنج نوع از [1]غیر متصل ساقط است سه ازان بسبب اشتمال
بر بعد غبر ملایم و دو [2] سبب تکرار بس اصناف ۸۱ بوذ جنانك درین
دایره (شکل ۳۱) ثبت است . واین اخر مقاله سیم است از موسیقی [3]

شکل ۳۱

مقالت جهارم

از فن جهارم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

در ترتیب اجناس درطبقات ابعاد عظام ودکر نسب واعداد

ان واومشتملست بر جهار فصل و خاتمه

فصل اول

در ترتیب ذوی الاربع وطنینی در بعد ذو الکل وذو الکل مرتین واصناف ان واسامی هر یک

از مباحث گذشته معلوم شد کی در جمع رعایت ابعاد عظام واجب است خصوصا درطرفین، جمعیس طریق استخراج جموع تقسیم ابعاد عظام بود باقسام ممکنه و چون اشرف ابعاد عظام ذوالکل است عبارت بر اقسام او مقصور شد وچون معلوم است کی ذوالکل از [1] ذوالاربع و یک طنینی مرکب است و اقسام ذوالاربع کی باجناس موسومست محصل پس از تالیف دو جنس و یک طنینی وعی از تقاسیم ذوالکل کی ابرا دو [2] خوانند حاصل اید.

اکنون می گوئیم از این دو ذوالاربع هر انمه یکی درطرف ثقل افتد ودیگری در طرف حدّت اول را ذوالاربع اول و طبقه اولی خوانند ودوم را ذوالاربع وطبقه ثانیه وطنینی را درین مقام فاصله گویند پس ازترکیب این سه سه صنف حاصل آید

اول انک فاصله در طرف اثقل بود و ان دو طبقه در طرف احدّ بیکدیگر متصل و اعدادش جنس ۹ ۱۲ ۱۶ ۱۸

---

۱ ـ دو ۲ ـ ر

دوم اینك فاصله در طرف احدّ بود و آن دو طبقه درطرف اثقل بیکدیگر متصل و اعدادش چنین ۸ ۹-۱۲-۱۹ [۱]

سیم اینکه فاصله میان آن دوطبقه فصل کنندواعدادش این ٦ - ۸ - ۹ ۱۳ و چون بعد ذوالکل مرّتین مشتمل است برجملۀ نغم و جوادّ این سه روبو و طراوت جمع این بعد زیادت بود از سایر مجموع دیگر ابعاد [۲] و او مرکب است از دو ذوالکل یکی اثقل و یکی احدّ پس درهر یکی ازان دو اصناف سه گانه اعتبار توان کرد و چون تألیف میان اصناف هر دو اعتبار کنند اصناف اقسام ذوالکل مرّتین نه بود حاصل ضرب سه در سه ودرین اقسام ذوالاربعی را کی درطرف اثقل ذوالکل احدّ باشد طبقه ثالثه گویند و انرا کی در طرف احدّ بود طبقه رابعه (شکل ۳۲)

و باید دانست کی در اسامی اصناف فاصله میان ارباب این فن خلاف است اما شیخ ابو نصر رحمه الله چنین آورده است کی هرگاه کی فاصله [۳] میان طبقات بعد افتد چنانك طبقات بعد بدان سبب متتالی باشد انرا بعد انفصال خوانند و هر گاه کی ضعف ذوالاربع اثقل از ضعف ذوالاربع احدّ بطنینی مفصول بود انرا جمع نام منفصل خوانندو اگر نه متصل

و هر یکی را [٤] ازین دو اعنی منفصل و متصل اگر وضع ابعاد در ذوالکل اثقل او مشابه وضع ابعاد در ذوالکل احدّ نبود انرا غیر متنقل و غیر متغیر خوانند و شیخ رئیس غیر متنتقل نیز خواند و اگر مشابه بود انرا متنقل و متغیر خوانند و متنتقل نیز و غیر متصل اشرف بودار منفصل پس قسم اول و دوّم منفصل غیر متغیر بود وسیم منفصل غیر متغیر و انرا جمع [۵] اجماع خوانند و رابع و خامس و تاسع متصل متغیر [٦] وسابع و ثامن منفصل متغیر . و چون می خواهیم کی هر یکی را اسمی خاص بود

---

۱ - ۹ ۲ - ندارد ۳ - فاصلا ٤ - در ۵ - احتماع ٦ - وسادس

باشد [1] عرمعرد درین اصناف به کابه مثلا در [2] منفصل عر معر دوم صعف دوالاربع مشتمل بر هفت نغمه و دسبب اشتمال او بر شش بعد و دوالکل بر هشت و با طبقه ثالث مشتمل بر یازده و باطبقه رابعه مشتمل بر چهارده (سکل ۳۲) و تمام دوالکل مرتین مشتمل بر پانزده و درهمه اصناف دوالکل اتصل [3] مشتمل بر هشت نعمه بوذ و دوالکل و دوالکل احد بر هفت مرتین بر پانزده و در سایر اصناف بقیاس مذکور نغمات هر بعدی معلوم توان کرد و هر یکی [4] ازین نعم پانزده‌گانه اسماء یونانی واسمی [5] عربی‌و چون اسامی یونانی مهجورست ما بر ایراد اسامی بلغت عرب اقتصار نمائیم.

اکنون باید دانست کی نغمه اول از دوالکل اتصل اعنی نغمات اورا ثقیله المفروضات خوانند ودوم را ثقیله الرئیسات وسیم را واسطه الرئیسات وچهارم را حادّه الرئیسات وپنجم را ثقیله الاوساط وششم را واسطه الاوساط وهفتم را حادّه الاوساط وهشتم را الوسطی واین اسامی هرگز نگردد.

و اما در دوالکل احدّ اگر فاصله در طرف اثقل بود نهم را فاصله الوسطی خوانند و دهم را ثقیله المنفصلات و یازدهم را واسطه المنفصلات و دوازدهم را حادّه المنفصلات وسیزدهم [6] ثقیله الحادات وچهاردهم را واسطه الحادّات و پانزدهم را حادّه الحادات

و اگر فاصله در طرف احدّ بود نهم ودهم و یازدهم را متصلات خوانند بترتیب مذکور اعنی ثقیله و واسطه و حاده و دوازدهم وسیزدهم و چهاردهم را حادات همچنان و پانزدهم فاصله الحادات

را اگر فاصله در وسط بود نهم ودهم و یازدهم را متصلات خوانند همان وجه ودوازدهم را فاصله المتصلات و بواقی را حادات همان وجه و مااین اسامی را درجدولی وضع کردیم تا برطالب ضبط آن آسان‌تر بود درین گونه

۱ ـ بود ۲ ـ دو ۱ ـ ندارد ٤ ـ را ۵ ـ است ٦ ـ را

(شکل ۳۳) و ببابد داست کی قدما جمعی را کی از ترکیب ذو الکل اثقل با طبقه ثالثه از ذو الکل احد حاصل اید و نسبت اثقل نغم آن با احدّ نسبت ذو الکل والاربع بوذ جمع کامل خوانده اند و حکماء متاخر جون شبخین و غیر ایشان برین تسمیه اعراض ۲ کرده اند و کفته کی اکر علت بکامل ان است کی این جمع مشتمل بر جمع ۳ نغماتی کی مقومات الحان باشند می تواند بود ۴ ذو الکل مابس اسم اولی باشد و اکران است کی این جمع مشتمل بر نغمات مقومه و حوادّ بعضی می تواند بوذ بس ذو الکل مرتین بدین ۵ اسم اولی باشد جه ان جمع مشتمل است بر نغمات مقوّمه و بر جمیع حوادّان . وحمل تسمیه بر ان کرده اند کی متقدمان را

	چون فاصله در طرف اثقل بود	چون فاصله در طرف احد بود	چون فاصله در وسط بود
ا	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات	ثقیلة المفروضات
ب	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات	ثقیلة الرئیسات
ج	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات	واسطة الرئیسات
د	حادة الرئیسات	حادة الرئیسات	حادة الرئیسات
ه	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط	ثقیلة الاوساط
و	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط
ز	حادة الاوساط	حادة الاوساط	حادة الاوساط
ح	الوسطی	الوسطی	الوسطی
ط	فاصلة الوسطی	ثقیلة المتصلات	ثقیلة المتصلات
ی	ثقیلة المنفصلات	واسطة المتصلات	واسطة المتصلات
ک	واسطة المنفصلات	حادة المتصلات	حادة المتصلات
ل	حادة المنفصلات	ثقیلة الحادات	فاصلة المتصلات
م	ثقیلة الحادات	واسطة الحادات	ثقیلة الحادات
ن	واسطة الحادات	حادة الحادات	واسطة الحادات
س	حادة الحادات	فاصلة الحادات	حادة الحادات

شکل ۳۴

۱ ـ را ۲ ـ اعتراض . ۳ ـ ندارد ٤ ـ پس جمع ۵ ـ بدین.

اطلاع بر جمعی که از ان عظیم ترست نیفتاده است و ان [1] سبب بر ان اقتصار نموده اند و او را کامل خوانده .

و این اعتراض اگر چه بجای خودست اما عذر کی خواسته اند قوی ضعیف و عظیم واهی است چه مجمل مذکور بنسبت با کمال اجتهاد قدمادر تفتیش لطایف و استکشاف حقایق و استخراج غوامض عظیم مستعدست [2] سیمادرین صورت کی بادنی نظری محصلانرا معلوم شود کی بعدی عظیم تر از ذوالکل والاربع توان یافت .

واین تسمیه راسببی مناسب هست وهمانا [3] نظر متقدمان درین تسمیه بر آن معنی بوده باشد وان معنی اینست کی حلوق انسانی در اغلب امر مجاورت ازین بعدی نمی توان کرد بی کلفتی واین از انهاست کی بتجربه واستقراء دریابند وچون ازاین بعد کذشت کلفتی طاری شود ونغم را کدر [3] کند و بهجت ادوار نبود [4]. بس جون ابن بعداعنی ذوالکل والاربع اعظم بعدی بوذ کی مستغرق جمعی است در استعمال بحسب حلوق [5] بی کلفتی از ابعاد عظام [6] برو [7] اقتصار کردند و ازان تجاوز نکردند و او را کامل خوانند جه بحسب اداء حلوق انرابی کلفتی [7] ازان بعد اعظم و اکمل نباشد بس این تسمیه بحسب تسمیه [8] غالب امر حلوق است نه بحسب انك او نفس امرست . والله اعلم بحقیفت الحال .

فصل سیم

در اصناف جموع بتفصیل

جون اصناف جموع بر سبیل اجمال معلوم شد اکنون باقسام ان برسبیل تفصیل اشارتی کنیم و کوئیم جون افسام جموع ترتیب اجناس مذکور

۱ ـ بدین ۲ ـ مستعداب . ۳ ـ که ٤ ـ گذر . ٥ ـ آرا ببرد .
٦ ـ آنرا . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ ندارد .

در طبقات جموع نه کانه حاصل می شود [1] و بر سبیل تفصیل ترتیب جمله اجناس دران جموع بتطویل انجامد بس‌مابر [2] ترتیب بعضی از ان‌اجناس کی بمزیت شرف مخصوص بوذ در بعضی جموع هم بران وجه اقتصار نمائیم تابعد ازانك اقسام جموع افضل ثبت افتد مثالی شود استخراج سایراقسام را و جون بیش ازین معلوم شد کی اجناس لینه باسر ها مهجورست و از اجناس‌قوّیه‌بعضی‌مایل‌بطرف شدّت‌وبعضی بطرف‌ارخا وبیشتر متشابه‌الصور خصوصابنسبت باغیر مرتاض باستماع الحان ومعتدل ترین آنها ذوالتضعیف ثانی‌ومتصل‌اوسط‌وبعضی اصناف‌متصل‌اول متشابه[3]بعضی‌است‌ومناسب‌ترین انها صنف [4] اول و ثانی و خامس بس از اجناس برین دو و ازاصناف برسه صنف [5] از [6] جنس اول و ان سه صنف ازجنس اخیر اقتصار افتاد.

و همچنین معلوم شد کی افضل جموع غیر متغیرست و از ان جموع جمعی کی در ذوالکل والاربع درطرف انقل افتد منفصل غبر متغبر دوم بس‌ازجموع برو اقتصار کردیم. ونبز جون‌می شاید کی درطبقات جهارکانه یك صنف بعبنه مرتب شود و می شاید کی اصناف مختلف از [7] جنس یادو یابیشتر مرتب شوذ ما برترتیب یك صنف بعینه درطبقات جهارکانه اقتصار نمائیم واستخراج بواقی را بـذهن طالب تفویض کنیم تا بتطویل نینجامذ اکنون صنف [8] اول [9] از جنس ذوالتضعیف ثانی در طبقات منفصل غیر

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ ندارد ٠ ٣ ـ اوسط مشابه . ٤ ـ ضعف ٥ ـ ضعف .
٦ ـ ندارد . ٧ ـ یك ٠ ٨ ـ ضعف ٠ ٩ ـ را .

متغیر دوم ترتیب کنیم و بنسبتی شریف کی بسبب اضافات میان نغم جمع حادث شود اشارت کنیم و اسامی نغم و اعدادی کی نغم بر ان نسبت بود جمله را[1] نبت کنبم بر ین مثال کی درجدول است. (شکل ٣٤) و (شکل ٣٥ درصفحه ۸۳)

جدول ترتیب اصناف سه کانه دو الضعف در جمع منفصل بر نغم ثماني

ادوار نغم	ترتیب ضعف اول از دو الضعف ثمانی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٦	ترتیب ضعف دوم از دو الضعف ثمانی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٤	ترتیب ضعف سیوم از دو الضعف ثمانی		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٢	اسامی نغم
ا		٢٥١٢	دو الکل والخمس ٣		٢٣٠٨	دو الکل والخمس ٣		٢٣٥٣	دو الکل والخمس ٣	[illegible]
ب	المدة	٢٣٠٤	آل ـتم وتہ	البقیه	١٩٤٤	ـتم ـتہ وتہ	المدة	٢٠٤٨	آل ـتہ وتہ	[illegible]
ج	المدة	٢٢٤٨		المدة	١٧٢٨		البقیه	١١٤٤	دو الکل والاربع ٣ / اتہ سل ـتم وتہ	[illegible]
د	البقیه	١٩٤٤	دو الکل والاربع ٣ / اتہ سل ـتم وتہ وتہ	المدة	١٩٤٤	دو الکل والاربع ٣ / اتہ سل ـتم وتہ	المدة	١٧٢٨	دو الکل ٢ اح تہ / ـتہ وتہ وتل وتم / وتہ حتہ	[illegible]
ه	المدة	١٧٢٩		البقیه	١٤٥٨		المدة	١٥٣٦	دو الخمس ٩ ـتو	[illegible]
و	المدة	١٥٣٢	دو الکل ١٢ اح تہ / ـتہ وتہ ول وتم	المدة	١٥٣٦	دو الکل ١٢ اح تہ / ـتہ وتہ ول وتم	البقیه	١٥٣٦	تو وح وط وتہ / وتہ حل وتہ کتہ	[illegible]
ز	البقیه	١٤٥٨	وتہ حتہ	المدة	١١٥٢	وتہ حتہ	المدة	١٢١٤	دو الاربع ١١ آه	[illegible]
ح	الطنینی الوسطی	١٢٩٦		الطنینی الوسطی	١٢٩٦	دو الخمس ٩	الطنینی الوسطی	١١٥٢	ـتہ حتو وتو وتح	الوسطی
ط	المدة	١١٥٢	دو الخمس ٩ آه / ـتو وح وط وتہ	البقیه	٩٧٢	ـتو وتو وح وط	المدة	١٠٢٤	وتہ حتہ طل ـتم	[illegible]
ي	المدة	١٠٢٤	وتہ مل طم	المدة	٨٦٤	وتہ ته طم ـتہ طتہ	البقیه	٩٧٢	کتہ لتہ	[illegible]
ك	البقیه	٩٧٢	کتہ	المدة	٧٦٨	دو الاربع ٣ / آه ـتہ حتو ور	المدة	٨٦٤		[illegible]
ل	المدة	٨٦٤	دو الاربع ٢	البقیه	٧٢٩	وط ـتہ حتہ	المدة	٧٦٨		[illegible]
م	المدة	٧٦٨	آه ـتہ حر ور	المدة	٦٤٨	طل ـتم کتہ	البقیه	٧٢٩		[illegible]
ن	البقیه	٧٢٩		المدة	٥٧٩		المدة	٦٤٨		[illegible]
س	الطنینی الوسطی	٣٣٧		الطنینی الوسطی	٥١٢		الطنینی الوسطی	٥٧٦		[illegible]

شکل ٣٤

1 - ندارد .

جدول ترتیب اصناف اول و ثانی و خامس از متصل اوسط در جمع منفصل غیر متغیر

	ترتیب صنف اول از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ١	ترتیب صنف ثانی از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٢	ترتیب صنف خامس از متصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٥	اسامی نغم
ا	١٤٥٨			٢٥٦			١٦٠			
ب	١٢٩٦	کل وثمن	ذوالکل والخمس ٣ آل و تـه	٢٤٠	کل وجزء من خمسة عشر	ذوالکل والخمس ٣	١٤٤	کل وتسع	ذوالکل والخمس ٣ تـم و تـه	نظیر المفروضة / ثقیلة الرئیسات
ج	١١٥٢	کل وتسع	ذوالکل والاربع ٤	٢١٦	کل وتسع	[illegible]	١٢٨	کل وثمن	ذوالکل والاربع ٤	واسطة الرئیسات
د	١٠٨٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	١٩٢	کل وثمن	ذوالکل والاربع ٤	١٢٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	حادة الرئیسات
ه	٩٧٢	کل وعشر	ذوالکل ٨	١٨٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	١٠٨	کل وتسع	ذوالکل ٨	ثقیلة الاوساط
و	٨٦٤	کل وتسع	[illegible]	١٦٢	کل وتسع	ذوالکل ٩	٩٦	کل وثمن	[illegible]	واسطة الاوساط
ز	٨١٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	١٤٤	کل وثمن	[illegible]	٩٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	حادة الاوساط
ح	٧٢٠	الطنینی الفاصلة	ذوالخمس ٨ [illegible]	١٢٨	الطنینی الفاصلة	[illegible]	٨٠	الطنینی الفاصلة	ذوالخمس ٦	الوسطی
ط	٦٤٠	کل وثمن	[illegible]	١٢٠	کل وجزء من خمسة عشر	ذوالخمس ٦	٧٢	کل وتسع	[illegible]	ثقیلة المنفصلات
ی	٥٧٦	کل وتسع	ذوالاربع ١٠	١٠٨	کل وتسع	[illegible]	٦٤	کل وثمن	ذوالاربع ٩	واسطة المنفصلات
یا	٥٤٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	٩٦	کل وثمن	ذوالاربع ٩	٦٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	حادة المنفصلات
یب	٤٨٠	کل وثمن	[illegible]	٩٠	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	٥٤	کل وتسع	[illegible] کل وربع ٥	ثقیلة الحادات
یج	٤٣٢	کل وتسع	[illegible] کل وربع ٣	٨١	کل وتسع	[illegible] کل وربع ٣	٤٨	کل وثمن	[illegible]	واسطة الحادات
ید	٤٠٥	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible]	٧٢	کل وثمن	[illegible]	٤٥	کل وجزء من خمسة عشر	[illegible] کل وخمس ٣	حادة الحادات
یه	٣٦٠	الطنینی الفاصلة	کل وخمس ٣ [illegible]	٦٤	الطنینی الفاصلة	کل وخمس ٣ [illegible]	٤٠	الطنینی الفاصلة	[illegible]	[illegible] الحادات

شکل ٣٥

وروشن است کی اکر این اصناف شش‌کانه را درطبقات جهارکانه با امثال و غیر امثال خود ترتیب کنند طبقه اولی شش صنف تواند بوذ .

و همجنین ثانیه و ثالثه و رابعه بس اقسام این جمع ١٢٩٦ باشد وجون‌درسایر جموع نه‌کانه‌همین معنی اعتبار کنند اقسام جموع ١١٦٦٤[1] بود اما این جموع در ملایمت متفاضل باشد و اشرف ان بوذ کی ترتیب اجناس واصناف ان در ذوالکل اثقل مشابه ترتیب همان اجناس واصناف بوذ ذوالکل‌احد بس‌اقسام یك جمع ٣٦ بوذ واقسام جموع غیرمتغیر ١٠٨ .

وبباید دانست کی این‌تقاسیم بحسب صناعت نظریست . امابحسب[2] عملی این جموع را در بعضی ازالات ذوات الاوتاد مثل‌عود وجنك وقانون و ر هه[3] بفعل توان آورد امابحلق متعذر باشد جنانك بیش ازین روشن

١ ـ ٦ . ٢ ـ صناعت . ٣ ـ بزمه .

شد. وجموعی که الحان انسانی ازان متالف شود اتم ان غالبا جمع ذوالکل بوذ وبنادر ذوالکل والاربع واوسط ان غالبا ذوالخمس وذو الاربع وادنی کل و ربع و کل و خمس و بنادر کل وسدس. واین معنی بممارست الحان جزوی معلوم شود. ونیز درعملی سایر اجناس مفرده را درذوالکل ترتیب کنند. و ا اقسام آن جموع آنجا که بحث ازعود ودساتین ان کنیم مستوفی بیاریم ان شاء الله تعالی.

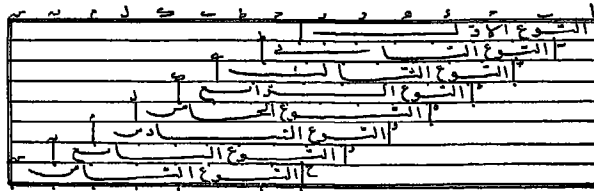
فصل جهارم
در بیان بحر و نوع

درهر جمعی ازین جموع بسبب ترتیب یك صنف در طبقات اصناف دیکر حادث شود هرکلی [1] را بحری خوانند. مثلادر جمع اول کی طبقات ان صنف اوّل ازاصناف ذو التضعیف اوسط برتبت نغمات ب ح ء ه صنف[2] دوّم بوذ و انرا بحر دوّم کویند و طرفین او را ذوالاربع ثانی و نغمات ح ء ه د[3] وصنف سیم بوذ وبحرثالث وح ه و ذوالاربع ثالث و ء ه و د صنف اول اما جون در طبقه دیکرست بحر رابع بوذ ودر ذوالاربع رابع و ه و ر ح صنف ثانی وبحرخامس [4] ر ه ح ذوالاربع خامس برین مثال(شکل ٣٦)

شکل ٣٦

١ ـ هر یکی. ٢ ـ ضعف. ٣ ـ ندارد. ٤ ـ و.

و مجموع این بحر هارا کی در دوالکل منخر[1] بوذ[2] سدّ خوانند و دایره نیز کویند.

و همچنین در هر یکی از این جموع هشت بعد توان یافت بر نسبت ذوالکل هریکی از ان ابعاد جمعی مراتب [3] از هشت نغمه وانها را انواع خوانندکی تحت جمع تام بوذ برین مثال. (شکل ۳۷) بس بحور ذوالاربعاتی

شکل ۳۷

بوذ کی درذوالکل واقع شود وانواع ذوالکلاّتی کی در ذوالکل مرتین واقع شوذ.

خاتمه

در مباحث عود و استخراج اجناس از ان

وان مشتمل است بر یازده مبحث

اول

در سبب اختیار عود و کیفیت وضع آن

هرچند مباحث این کتاب بر نظریات مقصورست چه مقصد ارباب همم آن است وهنا تسکب العبرات و عملیات را طایفهٔ دیکر [١] متقلد اند. اما جون صناعت عملی موسیقی در اکثر کُتب متداول از علمی مفرد[٢] نیست و نیز نهج مباحث ان مناسب نظریات است بذکر طرفی ازان المام افتاد.

اکنون ببایذدانست کی آلات موسیقی هرجند متعدداست اما فی الجمله دو نوع بوذ الات مهتزه والات ذوات النفخ بحسب [٣] اسباب حدوث نغمه جنانك معلوم شد. و الات مهتزه دو نوع بوذ ذوات اوتار مانند سازها، مشهور از عود و جنك و نزهه و قانون و رباب و طنبور و غیر ان و غیر اوتار مانند عنفا و اوانی مهتزه و غیر آن و آلات ذوات النفخ نیز دونوع بوذ [٤] بعضی انك بنفس انسانی احداث نغم کند مثل حلق و نی و نای و سُرنای وغیر ان وبعضی انك بغیر ان مانند ار غنون. ونزد حکیم **ابو نصر رحمه الله** اشرف [٥] الات حلق بوذ جه ایجاد الحان اکمل کی مقرون بالفاظ انسانی بوذ و متضمن معانی کی غرض از لحن ایجاد و ایقاع ان است جز بحلق میسر نشود و بعد از ان الات ذوات النفخ خصوصاً مثل نی جه ایجاد نغمی کی با نغم حلوق مشابهت تمام داشته باشد [٦] در اهتزاز و بقاء

١ ـ مقلدند. ٢ ـ مفرّز. ٣ ـ بسبب. ٤ ـ ندارد. ٥ ـ این. ٦ ـ بود.

امتداد و در بسیاری از هیآت نغم کی تابع انفعالات نفسانی بوذ جز ازین آلت میسر نشود . وبعد از ان طنبور کی درین زمان بکماجه[1] مشهورست بهمین سبب اما ان در مرتبه فرودنی[2] بوذ . وبعد از ان ذوات اوتار[3] دو نوع بوذ . نوعی انك نغم آن از مطلقات مجرد ایجاد کنند جون جنك و ترهمه و قانون و نوعی بمطلق و بکرفت مانند عود و غیر ان .

و جون استخراج الحان درین قسم اسان تر بوذ و اشارت بمخارج نغمات آن بفهم نزدیکتر ارباب عمل درمباحث عملی ازین الات بحث کنند وجون اشرف و اتمّ انعود بوذ موضوع بحث درصناعت عمل[4] موسیقی عود را ساخته اند . و از مباحث عود احوال تمامت الات بحقیقت معلوم شود . و هرجند از مباحث سابق معلوم شد کی استخراج الحان علی اختلاف اقسامها و تباین طبقاتها از نیمه یك وتر ممکن است .

وأرباب صناعت عملی را از مهارت قوت ایجاد ان حاصل امابسبب انك این معنی بر مبتدیان متعذرست آلات ذوات وترین و ثلثة اوتار و اربعه وخمسه را اختیار کردند و مطلق هر دو وتر را بر نسبتی معین ساختند و بحسب آن باجناس و جموع را استخراج کردند و مخرج هر نغمه را در هر جنسی از اجناس و هر جمعی از جموع نشان کردند تا بر سایر طالبان عمل روشن کردذ . و نسبتی کی دو وتر را بر آن سازند اصطحاب خوانند وان انواع بوذومختار نسبت ذوالاربع است ودرین الات دایما نسبت وتراسفل باوتر اعلی نسبت سه بوذ با جهار .

ویکی ازفوایدتعداداوتار رونق الحاناست جهدران دو نغمه مختلف

---

۱ ـ نجه . ۲ ـ فرودی . ۳ ـ و ذوات اوتار . ٤ ـ عملی .

بحدّت وثقل کی طرف [۱] بعدی شریف بوذ مانند ذو الکل وذو الخمس وذو الاربع
معاً ایجاد توان کرد بخلاف انك یك وتر بوذ . واین ازموجبات ملایمت تمام
بوذ وچون هر وتری ازین اوتار کی طبقات ان مختلف است زوج گردانند
یعنی بجای یکی [۲] دو نهند در یك طبقه هر آینه فخامت نغمه زیادت بوذ
چه ازمرور زخمه برهر دو نغمه دریك طبقه استماع افتد چنانك یکی نمایند
بسبب قصر زمان میان مبدأ ان دو [۳] اتفاق هر دو در کمّیت .

اما هر آینه فخامت کی سبب زیادت رونق بوذ بیش باشد . بنابرین
مقدمات عود را بنج وتر زوج ساختند نسبت هر یکی با تالی او ذوالاربع
اول‌را اعنی انك بالای همه است بم خوانند وتالی انرا مثلث وثالث رامثنی
و رابع را [٤] خامس را حادّ .

مبحث دوم

در استخراج دساتین

دستان نشانی باشد بر سواعد الات ذوات او تار کی دلالت کند بر
مخرج نغمه معین وما بتقسیم وتری‌از اوتارعود بدساتین مشهوراشارتی کنیم
تا طریق استخراج جموع و اجناس روشن کردذ . و جون طول وتر محدود
است بدوحدّ یکی نهایت ساعد کی جون از انجا بگذرد بملاوی رسد وانرا
انف خوانند . ویکی طرف دیگر کی بجسمی مرکب بر سطح عود کی انرا
مشط خوانند نسنه [٥] باشد و ما بر طرف اول ا رقم نهیم و بر طرف [٦] م
وبباید دانست کی درتقسیم وتر [۷] وتعیین دساتین واسامی ان میان صاحب
شرفیه‌وحکیم‌کامل ابونصر رحمهما الله خلافیست وما اول تقسیم را برطریقه
صاحب شرفیه بیان کنیم وبعد از ان تقسیم بر طریقه ابو نصر و ایراداتی
کی آیدمستوفی باز نمائیم .

---

۱ ـ طرفین . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ و. ٤ ـ زیرو . ٥ ـ بسته . ٦ ـ دیگر.
۷ ـ ندارد .

ا کنون وتر ا م راچهار قسم متساوی کنم ودر نهایت قسم اول ازطرف الف ح [١] رقم نهم و انرا دستان خنصر گویند و باز هم ا م را نه قسم متساوی کنیم ودرنهایت قسم اوّل [٢] ء رقم نهم و انرا سبابه خوانند و ء م را همچنان نه قسم کنیم و در نهایت قسم اول ز رقم نهم و انرا بنصر گویند پس روشن است کی جنس ا ء ز ح صنف اول بوداردوالضعیف اوسط وهمچنین ح م راهشت قسم کنیم [٣] و مثل یك قسم از انها ازطرف ثقل بر ح افزائیم ودر نهایت ان ه رقم کنیم و انرا وسطی قدیمه خوانند و همچنین ه م را هشت قسم کنیم [٤] و مثل یکی از انها ازطرف ثقل بر ه افزائیم ودر نهایت آن ب رقم نهیم وانرا دستان زاید خوانند. پس روشن است کی جنس ا ب ه ح صنف [٥] ثانی بود ازدوالضعف اوسط وجنس ا ء ه ح صنف ثالث وهمچنین ب م راچهارقسم کنیم ودرنهایت قسم اول ط رقم نهیم [٦] وانرا وسطی زلزل خوانند.

وهمچنین دم [٧] را هشت قسم کنیم دیگر [٨] قسم از طرف ثقل برافزائیم و درنهایت ان ح رقم نهیم و انرا مجنب [٩] السبابه خوانند.

پس دساتین مذهب صاحب شرفیه رحمه الله جنانك در فصل اول تقریر کرده است هفت بود بی‌اعتبارمطلق والا هشت ا مطلق ب زاید ح [١٠] سبابه ء سبابه ه وسطی [١١] زلزل [١٢] و بنصرح خنصر بعد از ان در عقب آن کفته است کی دستان ح رادر ا کثر امر برمنتصف [١٣] ب ء می باشم وگاه هست کی بر منتصف [١٤] و سطی قدیمه والف می بندند و گاه هست کی بر منتصف وسطی زلزل و الف می بندند و این هر سه نوع را مجنّبات می‌خوانند.

---

١ ـ زر ٢ ـ ندارد ٣ ـ کنند ٤ ـ کنند . ٥ ـ ضعف

٦ ـ و ط م را هشت قسم کنیم و از طرف ثقل یك قسم بر او افزائیم ونهایت آن وَ رقم نهیم . ٧ ـ و م ٨ ـ و یك ٩ ـ مُجنّب . ١٠ ـ مُجنب .

١١ ـ وسطی قدیمه ووسطی . ١٢ ـ ز ١٣ ـ منتصف . ١٤ ـ منتصف .

و دیکر کفته کی کاه هست کی دستان و را بر منصف [۱] سبابه و خنصر بندندوانرا وسطی الفرس خوانند واستعمال این دستان درین زمان بیش می کنند یعنی بجای وسطی زلزل و زلزل قلیل الاستعمال است اینست طریقه صاحب شرفیه رحمه‌الله در تقسیم وتر و استخراج دساتین ومارا در بعضی ازین رسوم نظرست جه ان مجنب کی برمنتصف انف و وسطی زلزل بندند زیر دستان ء افتد و مجنبات سبابه همه باتفاق بالاء سبابه بوذ [۲] اعنی میان سبابه و انف بوذ .

و دیکر درصورت عود در اخر فصل اول بجای وسطی زلزل وسطی فرس نهاذه است ودر موامره ان فصل ذکر ان نه وذکر وسطی زلزل کرده و در مثال بنهاذه [۳] .

و دیکر اعداد جهار دستان مجنب سبابه بوسطی فرس و مجنب سبابه بوسطی زلزل و وسطی فرس و وسطی زلزل موافق اعداد کی درجدول نهاذه است نیست بحسب موامره مذکور . ونیر درمرامره ذکر مجنب سبابه بوسطی فرس وبتنصیف طنینی اول برفته است و هردو در جدول مثبت اند . و برقیاس مجنب بوسطی زلزل مجنب بوسطی فرس رامی بایدکی برمنتصف وسطی فرس وانف بندند ومجنب بتنصیف طنینی اول را برمنتصف ا ء بندند ودیگر ذکر مجنب بتنصیف ب و و تنصیف ه ا رقته است و در جدول بنهاده اینست ایراداتی کی برین طریقه متوجه است .

و اما طریقه حکیم **ابو نصر** رحمه الله در دستان سبابه و بنصر و خنصر همان است کی از بیش رفت جه این سه دستان را بهمان وجه استخراج کرده است .

---

۱ ـ منتصف . ۲ ـ افتد ۳ ـ بنهاده .

وا ما در وسطی کفته است کی بعض انرا بازاء نقطهٔ می بندند کی مسافت میان‌آن وخنصر ثمن مسافت بوذ میان خنصر ومشط اعنی نقط[1] ه بطریق مذکور . وبعضی برمنتصف سبابه و بنصر واهل زمان ما انراوسطی الفرس می‌خواندو اول[2] مجنب الوسطی . وبعضی برمنتصف وسطی‌الفرس و بنصر و انرا وسطی زلزل می خوانند .

و بعد از ان کفته کی ارباب عمل جند دستان دیکر میان سبابه و مطلق استعمال کنند و انرا مجنبات سبابه خوانند یکی انك بـر طرف بعد طنبنی بوذ از دستان مجنب وسطی و ان از تکسر ذوالمدتین حاصل اید جون ابتدااز خنصر کنندو بوشیده نیست کی‌این‌دستان زایدست‌باصطلاح سابق و هردو گفته‌اند کی این دستان قلیل‌الاستعمال باشد .

و دوم انك[4] منتصف مطلق ووسطی فرس بوذ وانرا مجنب‌السبابه بوسطی‌الفرس خوانند .

وسیم انك بر منتصف مطلق ووسطی زلزل بوذ وانرا مجنب السبابه بوسطی زلزل خوانند . و ذکر [5] مجنب السبابه تنصف طنینی اول نکرده است و در جدول ثبت کرده وروشن است کی آن بر منتصف مطلق‌وسبابه بسته است .

اکنون جدول دساتین و اعداد و اسامی ان کی حکیم **ابونصر** وضع کرده است وبر موامره خود مصحح کرده وصاحب شرفیه رحمه‌الله انرا نقل کرده بیاریم و اعداد بروفق هردو موامره ثبت کنیم تا [6] خللی کی بان اشارت رفته است روشن کرذ .

و اول موامره تصحیح جدول بهردو طریق ایراد کنیم تاطلاب‌را در انچه در جدول مثبت است هیچ شبهت نماند و نیز صورت این محاسبه

---

۱ ـ نقطه . ۲ ـ را . ۳ ـ و بعضی گفته . ٤ ـ بر . ٥ ـ و اگر . ٦ ـ تا .

دستوری کردذمر استخراج امثال انرا. اکنون بعدذو الاربع را[1] بعددو وضع کنیم وآن اینست ٣ . ٤ وابن هردو دستان ح ا بوذ و بطریقه[2] شرفیه تسع ٤ وان اربعه اتساع بوذازوبینداازیم باقی سه وخمسة اتساع بوذ وان دستان ءبوذ بس اعداد دساتین سه کانه را درمخرج کثیر[3] اعنی[4] ا ضرب کنیم ومبسوط آن جنین[5] (شکل ٣٨)

ح	ء	ا
٢٧	٣٢	٣٦

شکل ٣٨

بعدازان تسع[6]

شکل ٣٩

٩
٣٢

شکل ٣٩

وان سه و[7] خمسة اتساع بوذازوبینداازیم ٢٨[8] و اربعة اتساع بماند و ان دستان ر[9] بوذ بس اعداد جهار کانه را بسط کنیم جنین شود (شکل ٤٠)

ح	د	ء	ا
٢٤٣	٢٥٦	٢٨٨	٣٢٤

شکل ٤٠

بعد از ان ثمن (شکل ٤١)

ثمن
٢٤٣

شکل ٤١

بستانیم ٣٠ و ثلثة اثمان بوذ و انرا بر ح افزایم ٢٨٣[10] و ثلثه اثمان شود و ان دستان ه بوذ بعد از ان اعداد بنج کانه را بسط کنیم جنین شود وبعد از ان (شکل ٤٢)

ح	د	ه	ء	ا
١٩٤٤	٢٠٤٨	٢١٨٧	٢٣٠٤	٢٥٩٢

شکل ٤٢

ثمن ه وان ٢٧٣ وثلثة اثمان بوذ برو افزائیم ٢٤٦٠ وثلثة اثمان شود و ان دستان ب بوذ بعد ازان اعدادشش کانه را بسط کنیم جنین شود.

(شکل ٤٣)

ح	د	ه	ء	ب	ا
١٥٥٥٢	١٦٣٨٤	١٧٤١٦	١٨٤٣٢	١٩٦٨٣	٢٠٧٣٦

شکل ٤٣

---

١ ـ بعدد . ٢ ـ شریفیه . ٣ ـ کسر . ٤ ـ ٩ . ٥ ـ بود . ٦ ـ او . ٧ ـ ندارد ٨ ـ ندارد . ٩ ـ و . ١٠ ـ ٧ .

بعد ازان ربع ب بکریم ٤٩٢٠ وثلثة ارباع بوذ وانرا درسه ضرب کنیم ١٤٧٦٢ و ربع شود [١] ثمنش اعنی ١٨٤٥ [٢] و٩ از٣٢ بروی افزائیم ١٦٦٠٧ و ١٧ از ٣٢ شود و ان دستان وبوذ برای او . وباز ثمن اورا وان ٢٠٧٥ [٣] از ٢٥٦ بوذ بروافزائیم ١٧٦٨٣ [٤] و١٢١ از ٢٥٦ [٥] و آن دستان ح بوذ برای او . و جون بعد از آن کفته است کی دستان ح را در اکثر او [٦] بر منتصف ب ء می یابیم بس فصل میان ب ء اعنی ١٢٥١ تنصیف کنیم ٦٢٥ ونصف بوذ و انرا بر ء افزائیم یا از ب کم کنیم کی علی تقدیرین [٧] حاصل ١٩٠٥٧ و نصف باشد و ان دستان ح عرفی [٨] اکثری بوذ . و جون کفته است کی کاه بوذ انرا بر منتصف وسطی قدیمه وانف بندند بس فصل میان ه ا اعنی ٣٢٤٠ را تنصیف کنیم و نصف انرا اعنی ١٦٢٠ بر ه افزائیم یا از او [٩] کم کنیم کی بر هردوتقدیر حاصل ١٩١١٦ بوذ وان دستان ح بوذ بتنصیف ه ا وجون کفته است کی کاه بوذ کی بر منتصف وسطی زازل وانف بندند فصل میان و ا اعنی ٤١٢٨ و ١٥ از ٣٢ تنصیف کنیم وحاصل کی ٢٠٦٢ [١٠] و ١٥ از ٦٤ بوذ بر و افزائیم یا از ا کم کنیم حاصل ١٨٠٧١ و ٤٩ [١١] از ٢٤ بوذ [١٢] و این مجنب اخیر باشد و جون این مجنب از ء در طرف حدّت می‌افتد بس بی‌شك درموابره خللی [١٣] باشد و جون کفته است که دستان و را کاه باشد کی بر منتصف سبابه و خنصر بندند بس تفاضل میان ح ء اعنی ٢٨٨٠ را تنصیف کنیم ١٤٤٠ شود انرا بر خنصر افزائیم یا از سبابه کم کنیم ١٦١٩٢ بوذ و این دستان وسطی الفرس عرفی [١٤] بوذ در زمان‌ما.

وا ما مجنب سبابه بوسطی [١٥] زلزل بس تفاضل میان وسطی فرس وانف

---

١ ـ بود . ٢ ـ ٢٥ . ٣ ـ و ٢٤١ . ٤ ـ ١٨ . ٥ ـ شود . ٦ ـ امر . ٨ ـ علی التقد ٨ ـ عربی . ٩ ـ آ . ١٠ ـ ٤ . ١١ ـ بود . ١٢ ـ ندارد . ١٣ ـ ظلی . ١٤ ـ عربی . ١٥ ـ فرس چون ظاهر آنست که بر منتصف وسطی فرس و انف باشد بطریق مقایسه بر مجنبّ بوسطی .

اعنی ٣٧٤٤ تنصیف کنیم ١٨٧٢ حاصل شود انرا ازانف نقصان کنیم
یابر وسطی فرس افزائیم بهردو وجه ١٨٨٩٤ حاصل اید[1] واین دستان
مجنب سبابه بوسطی فرس بوذ .

واما مجنب سبابه تنصیف طنینی اول تفاضل میان ا ء اعنی ٢٣٠٤
را تنصیف کنیم ١١٥٢ حاصل اید انرا[2] ا کم کنیم با بر ء افزائیم بهر
دو وجه حاصل ١٩٥٨٤ باشد و ان این مجنب بوذ . اینست تمام عمل در
استخراج دساتین بحسب موامره شرفه .

و اما بطریقه حکیم **ابو نصر**[3] جهار دستان مخالفت می‌افتد وسطی
فرس و وسطی زلزل و مجنب بوسطی فرس و مجنب بوسطی زلزل. وسبب
ان است کی او وسطی فرس او[4] بر منتصف سبابه و بنصر نهاذه است
وحینئذ تنصیف تفاضل میان سبابه وبنصر اعنی ٢٠٤٨ باید کرد وحاصل
را کی ١٠٢٤ بوذ بر بنصر افزایند یا از سبابه کم کنند بهر دو وجه
١٧٤٠٨ بوذ وان دستان وسطی فرس بوذ برای او[5] و وسطی زلزل را بر
منتصف وسطی فرس و حینئذ تفاضل میان هر دو ١٠٢٤ بوذ نصف [5]
انرا عنی ٥١٢ بربنصر افزائیم یا ازوسطی فرض نقصان کنیم حاصل کی
١٦٨٩٦ بوذ دستان وسطی زلزل باشد ومجنب السبابه بوسطی الفرس را[6]
بر منتصف انف و وسطی فرس و حینئذ تفاضل طرفین را اعنی ٣٣٢٨
تنصیف کنبم ١١٦٤ حاصل ایذ وانرا بر احد افزائیم یا از ثقل[7] نقصان
کنیم حاصل اعنی ١٩٠٧٢ مجنب سبابه بوسطی فرس بوذو مجنب السبابه
بوسطی زلزل را بر منتصف انف و وسطی زلزل بس تفاضل هر دو طرف
اعنی ٣٨٤٠ سصیف کنیم ١٩٢٠ بوذانرا براحد افرائیم یاازاثقل نقصان
کنیم حاصل اعنی ١٨٨١٦ مجنب سبابه بوسطی زلزل بوذ .

---

١ ــ شود . ٢ ــ از . ٣ ـ در . ٤ ـ را . ٥ ــ ندارد . منتصف .
٦ ـ ندارد . ٧ ـ اثقل .

وامامجنب سبابه بتنصيف طنبني اول اگرچه درمواموه [1] بياورده
ت اما بهمان وجه كي كفتيم استخراج كرديم و عددش با سائر اعداد
ـه همان است كي در جدول او موضوعست . و ما جد اول [2] رابسياهي
، كنسم وانج بحسب موامره شرفيه محالف ان [3] است بسرخي تا ماندك
للي وقوف برمواضع خلاف ووفاق حاصل ايدو جدول اينست (شكل ٤٤)

علامت نغم	عدد دساتين ايشان	اسماء دساتين بر هر دو مذهب	اعداد دساتين
ا	١	المطلق	١٥٧٣٩
ب	ب	مجنب السبابه بدكستين الدبير	١٩٩٨٣
ج	ج	مجنب السبابه بتنصيف طنبني الاول	١٩٥٩٤
ج		مجنب السبابه بتنصيف [illegible]	١٩٠١٤
	د	مجنب السبابه بوسطى الفرس	١٩٥٠٢
ج		مجنب السبابه بتنصيف [illegible]	١٩٥٥٧
ج		مجنب السبابه بوسطى الفرس بحسب ماسبق [illegible]	١٩٥٧٢٤
	ه	وسطى زلزل [illegible] اورده وانجا [illegible] اورده مجنب السبابه بوسطى زلزل	١٨٨١٤
ج		مجنب السبابه [illegible]	١٨٢٥٣
د	و	السبابه	١٢ ٢٧٩ ١٨٤٣٢
ج		مجنب السبابه بوسطى زلزل [illegible] اورده [illegible]	١٥٧٧٤
ه	و	[illegible] بحسب موامره اوايل مجنب الوسطى وسطى [illegible]	٩ ١٧٣٩٤
	ح	وسطى الفرس	١٦٤٥٨
د		وسطى الفرس [illegible] بموامره اوايل	١٤٩١٣
	ط	وسطى زلزل	١٥٨٢
و		وسطى زلزل [illegible] بموامرة اوايل	١٤٤١٧
ز	ى	البنصر	١٢ ٣٢ ١٤٣٨٤
ح	يا	الخنصر	١٥٥٥٣

شكل ٤٤

مبحث سیم

در بیان طرفی از نسب دساتین

جون مقررست کی اوتار جمله بر نسبت ذوالاربع است بس نغمه خنصر هم[١] درطبقه مطلق[٢] بوذ . وخنصر مثلث درطبقه مطلق مثنی وهمجنین خنصر مثنی درطبقه مطلق زیر وخنصر زیر درطبقه مطلق حاد. وماز دساتین برین هشت[٣] اقتصار کردیم زاید ومجنب سبابه وسبابه ووسطی قدیم ووسطی فرس و بنصر وخنصر بس بحسب این دساتین مخارج نغم هم [٤] هشت بوذ ا مطلق ب زاید وهمجنین یا [٥] خنصر وان ح بوذ مانند مطلق مثلث و جون بهمین ترتیب بر دساتین مثلث بکذرند خنصر ه بوذ مثل مطلق مثنی [٦] ء ب مثل مطلق زیر وخنصر زیر ء ط مثل [٧] مطلق حاد وخنصر حاد او

و مطلق هر وتری با سبابه و تر زیرین ذوالخمس بوذ جه مطلق و ترین ذوالاربع ست و سبابه وترزیربن با مطلقش [٨] طنینی بس سبابه ا مطلق و تربالاء ذوالخمس بوذ . و نغمهٔ هر دستانی ازوتر بالا ذوالخمس بوذ . ونغمهٔ هر دستانی ازوتر [٩] بالاء [١٠] نغمه همان دستان از وتر زیرین ذوالاربع بوذ . و نغمه مطلق هروتری با سبابه و ترزیرین بتخطی یك وتر ذوالکل جه مطلق بم مثلا معلوم شدکی با سبابه مثلث ذوالخمس است و سبابه مثلث باسبابه مثنی ذوالاربع بس مطلق هم با سبابه مثنی ذوالکل بوذوجون سبابه[١١] مثلث با سبابه مثنی[١٢] ذوالاربع بس [١٢] مطلق بم [١٢] با سبابه حادّ ضعف ذوالاربع بوذ وسبابه حاد با بنصر طنینی بس سبابه مثنی با بنصر حادّ هم ذوالکل بوذ بس مطلق بم با بنصر حاد ذوالکل مرتین بوذ بس جمع [١٣] اکمل در عود میان مطلق بم و بنصر حاد بوذ .

و بعد ذوالکل درو بهفده قسم منقسم باشد کی مبدأ هرقسمی مخرج

---

١ ـ بم. ٢ ـ مطلق مثلث. ٣ ـ ندارد. ٤ ـ بم. ٥ ـ تا. ٦ ـ و خنصرمثنی. ٧ ـ ندارد. ٨ـ مطلق. ٩ـ نغمه. ١٠ ـ با. ١١ ـ ندارد. ١٢ ـ ندارد. ١٣ـ عدد.

بعمهٔ معین بود و ار بالیف هرطایفهٔ اران بعم جمعی حاصل شود حنانك بعد ارین باستحراح آن اشارت رود و صورت عود [1] او تـار ان‌د [2] سائین و عدد بعم است (شکل ٤٥)

شکل ٤٥

مبحث جهارم

در استحراح احناس مدکور ار عود بحسب این دساس همت کانه

ابعاد احمی برد ارباب صناعت عملی [3] منحصرست درسه اعظم انك میان هر دو طرف ُبعد و دسان فاصل [4] باشد حون بعد ا ع و ارا بعد ط حوانند و اوسط انك [5] یك دستان فاصل [6] باشد حون بعد ا ح و ا را بعد ح حوابد و اصعر انك فاصل ساشد حون بعد ا ت وآرا بعد ب حوابد و هرحند میان ابعاد ط بحسب احتلاف دسانی تماوتی باشد

و همحس میان ابعاد ح و ب اما حون در مسموع حصوصا بسست با عىر مرباص متسابه باسد ان تفاوت معتىر ىاسد و در فصل تقسیم ابعاد لحنی اشارتی بدىن معنی رفت اعنی انك سىب شابه ابعاد لحنی‌باىكدىكر در مسموع بعضی را بدل [7] بعضی اسىعمال كىىد

وحون حىىن [8] سه بعدىىب وابعاد ط ح ب مستعرق دوالاربع تواند بود اران روی كی باىمام بعد دی الاربع بعدی بماند حه اساں سش بعداند

---

١ ـ عدد و ٢ ـ و د ٣ ـ ندارد ٤ ـ فاصل ٥ ـ به ٦ ـ فاصل
٧ ـ بدان ٨ ـ حس

جنانك از ا تار و ذوالاربع هفت بعد جنانك از ا تا ح بس اين ابعاد با هم در هيج جنس جمع نشوند الا در اجناس مفرده .

بس هر آينه در هرجنسى [1] ازين ابعاد مكرر شود وان در اجناس قوّيه بعد ت نتواند بوذ جه باقى از ذوالاربع بعد از اسقاط ضعف ت اعظم ازضعف ت بوذ بس جنس لين بوذ بس بعد مكرر يا ط بوذ يا حـ اكر ط بوذ [2] باقى هر آنه ت بوذ و ترتيب ابعاد ازطرف ثقل يا ط ط ب بوذ يا ب ط ط يا ط ب ط واين [2] اصناف ذوالمدتين بوذ . وا كرمكرر حـ بوذباقى هرآينه ط بوذ وترتيب ابعاد ازطرف ثقل ياط حـ حـ ياحـ حـ ط يا [3] حـ ط حـ [3] واين اصناف مختار ومتصل او سط است .

بس معلوم شد كى اجناس قوى غير مفرد جكونه استخراج بايد كرد و اما جنس مفرد اول از ترتيب حـ حـ حـ ب حاصل شود و جنس مفرد ثانى از حـ حـ حـ و جنس مفرد اصغر از حـ حـ ب ط حـ و جنس اصغر از حـ حـ ب و جنس مفرد اعظم از حـ ط حـ حـ ب و جنس مفرد اوسط از حـ ب ط حـ حـ و هريكى ازين اجناس جمعى بوذ يا اصل جمعى جه تاليف الحان كاه باشد كى از مجرّد نغمات يكى از مذكورات كنند و كاه باشد كى از نغمات [4] يكى از انها [4] با [4] نغمات [4] جمعى ديكر كى بان اضافت كرده باشند جنانك در مبحث اينده مقرر كردذ .

مبحث نهم

در بيان انواع جموع و استخراج ان ازعود

بدان ازين معلوم شد كى جمع عبارت است از نغماتى كى بعدى شريف از ابعاد عظام يا اوساط بدو محيط باشد غالبا بس اكر كمتر از ذو الكل بوذ انرا جمع ناقص خوانند مانند جنس اصغر و جنس مفرد ثانى واجناس ذوالاربع و ذوالخمس و غير ان و اكر ذوالكل بوذ انرا دور خوانند .

---

۱ ـ يكى ۲ ـ ندارد . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ندارد

وجموع مستعمل بحسب حاوق ازین تجاوز می کند مگر بنادر مثل ذوالکل والاربع که[1] از جمع کامل خوانند، واما ذوالکل مرتین کی اتّم جموع است جز در آلت مستعمل باشد.

ودر فصل سابق اشارت باستخراج بعضی جموع ناقصه کرده شدا کنون درین فصل بادوار و سایر جموع ناقصه واستخراج ان اشارت کنیم وگوئیم

چون معلوم است کی ذوالکل از ذوالاربع و یك طنینی تالیف میباید پس هر که کی[2] در دو طبقه دو جنس از اجناس ذوالاربع ترتیب کنند خواه متفق وخواه مختلف[3] طنینی بآن اضافت کنند از طرف ثقل یا حدت یا در وسط دوری حاصل آید و همچنین هر گاه کی جنسی را از اجناس ذوالاربع بجنسی از اجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت یا ثقل[4] از تالیف هردو دوری حاصل اید

و چون ایراد تمامت این جموع موجب تطویل است ما بر ایراد ابج مستعمل ارباب صناعت عملست درین زمان اقتصار نمائیم ودر جدولی ثبت کنیم و استخراج بواقی را بذهن طالب تفویض کنیم

وباید دانست کی از جنس این صنف خامس از نوع دوم از جنس ناظم کثیر الاستعمال است و اصل پردهٔ حجاز ان است و باشد کی بدل ان صنف خامس از نوع اول استعمال کنند وبنادر نیز اتفاق افتد کی صنف خامس از نوع اول یا دوّم اویی استعمال کنند و بسبب[5] تشابه صور همه را حجاز خوانند.

لکن قسم اول بهتر بر دیگر بود و استعمال ان بیشتر و نیز در جنس مفرد اصغر بجای بقیه طنینی بقیه مستعمل بود یا بعد بقیه و مشابه کل و سدس نیز و کل و ربع کی درین جنس درطرف احدّ افتاده است کل و

---

۱ ــ آنرا ۲ ــ بدارد ۳ ــ و ٤ ــ ثقل یا حدّت یا در وسط دوری حاصل آید و همچنین هر گاه که جنسی را از اجناس ذوالاربع بجنسی از اجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت یا ثقل ۵ ــ سبب.

سدس ازطرف ثقل وکل وجزء من اربعة عشر ازطرف حدّت منقسم کردد
و نیز در بعضی اقسام ذوالخمس کل و خمس بجای یکی از از ابعادلحنی
افتاده است و ما کل و سدس برقم ه وضع کنیم و کل وخمس را برقم و.
و باشد کی جمی ناقص را بجمعی دیکر تمام کنند و اسم ان جمع متغیر
نشود و باشد کی‌شود. و بعضی جموع مستعمل باشد کی باسمی مشهور نبود
وباشد کی جندجمع [1] مختلف‌بحسب تشابه صور دریك‌اسم مشترك [2] باشند.

و جون‌بعضی ازین اخماس‌مذکوراز دساتین جز بتقریب برون‌نیاید
ارباب صناعت‌عملی بحسب حذق ازبعضی‌دساتین تجاوز نمایند تا [3] اجناس
بتحقیق برون آید و هرآینه نغمه احدّ در مخالفك کل و خمس از مسصف
و ه برون آید جه اکر از و استخراج کنند نسبت‌احدّ با اثقل کل وربع
بوذ و ان‌بتحقیق کل و خمس‌است و در دیکر صور [4] برین قیاس بایذ کرد
بس‌ما [5] اکر در موضعی بعد ا و را بکل و خمس قبد کرده باشیم و در
موضعی دیکر بکل و ربع بنا بر مختار [6] و حفیقت بوذه باشد و تحقیق‌ان
بنطر طالب مفوض است و ما در صورت جموع عدد تحقبق نهاذیم و رقم
نغمات بتقریب و بحسب مستعمل مبتدیان‌تا هر دو طرف مرعی بوذ و از
دوایر ابعاد حادثه ذوالاربع و ذوالکل را بسیاهی رسم کردیم و مطلق
کذشت وامتیاز بصورت دوایر معلوم کردد وبواقی را بشرحی و با سامی
مقید [7] جدول جموع اینست .

شكل ٤٦

اصفهان
حجاز
عشاق
بوسلیک
راست
اصفهان اصل و بعضی مخالف نیز گویند
حسینی
زیر کش حسینی

شکل ٤٧

شکل۴۸

باسمی مشهور نیست
هم مشهور نیست و مشابه سابق باشد
رهاوی تمام
اصفهانک و گواشت و بسته نیز گویند

شکل ٤٩

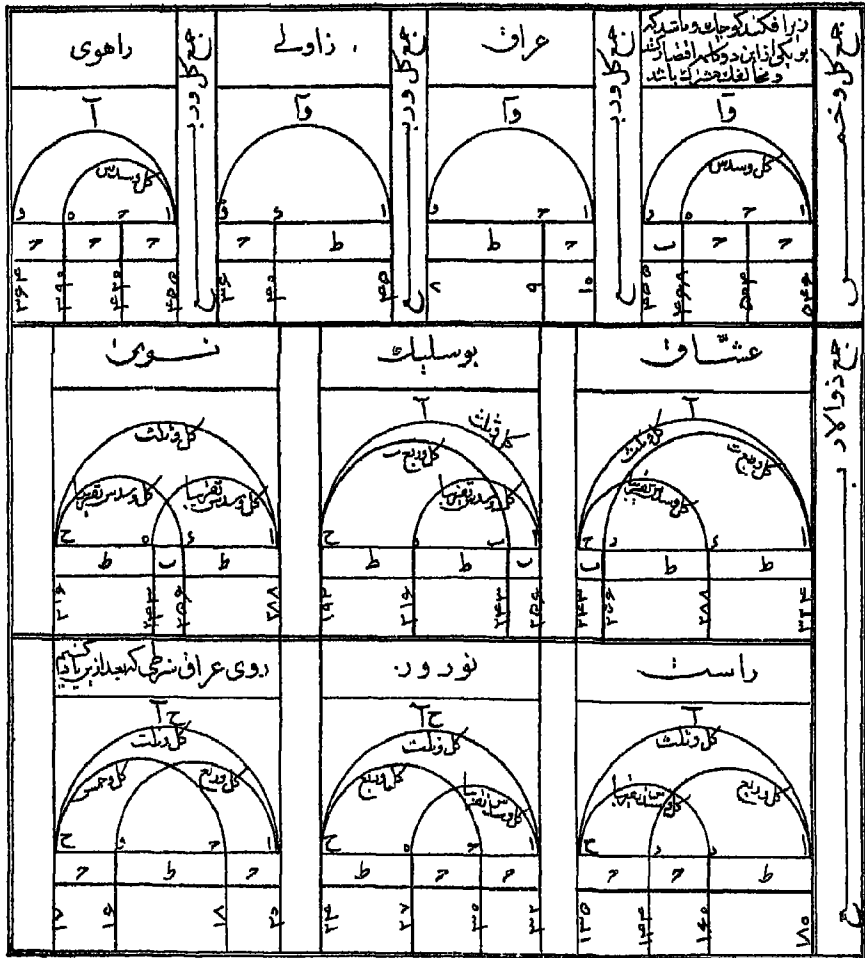
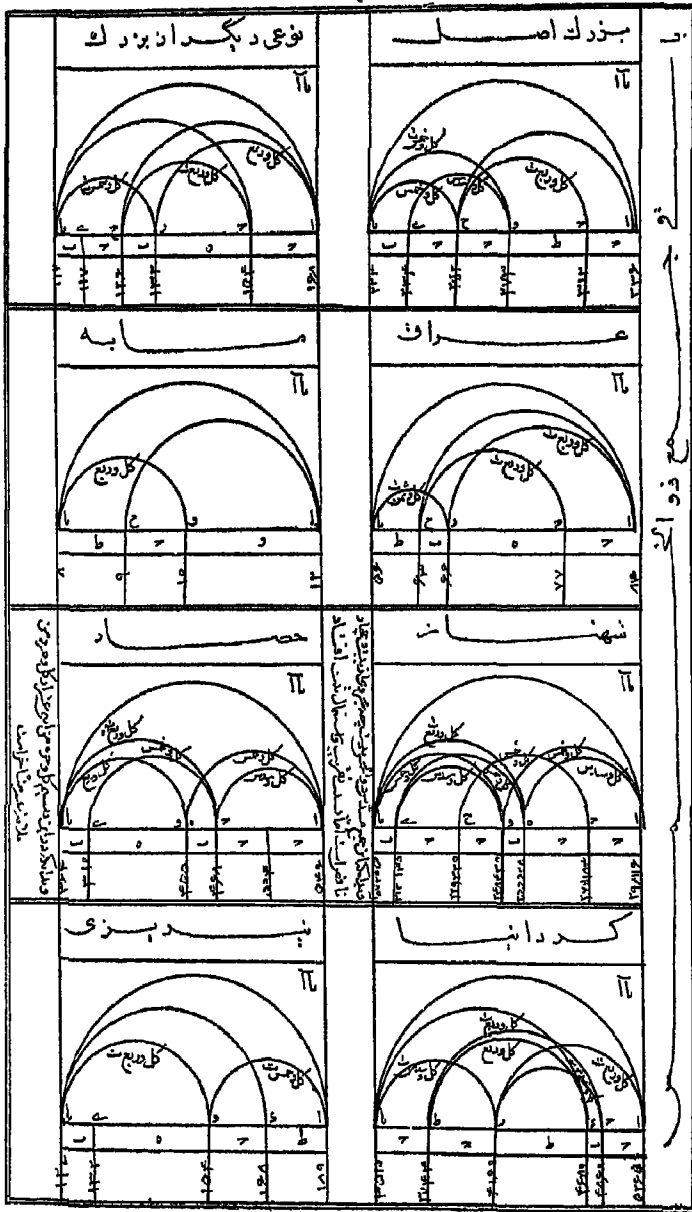
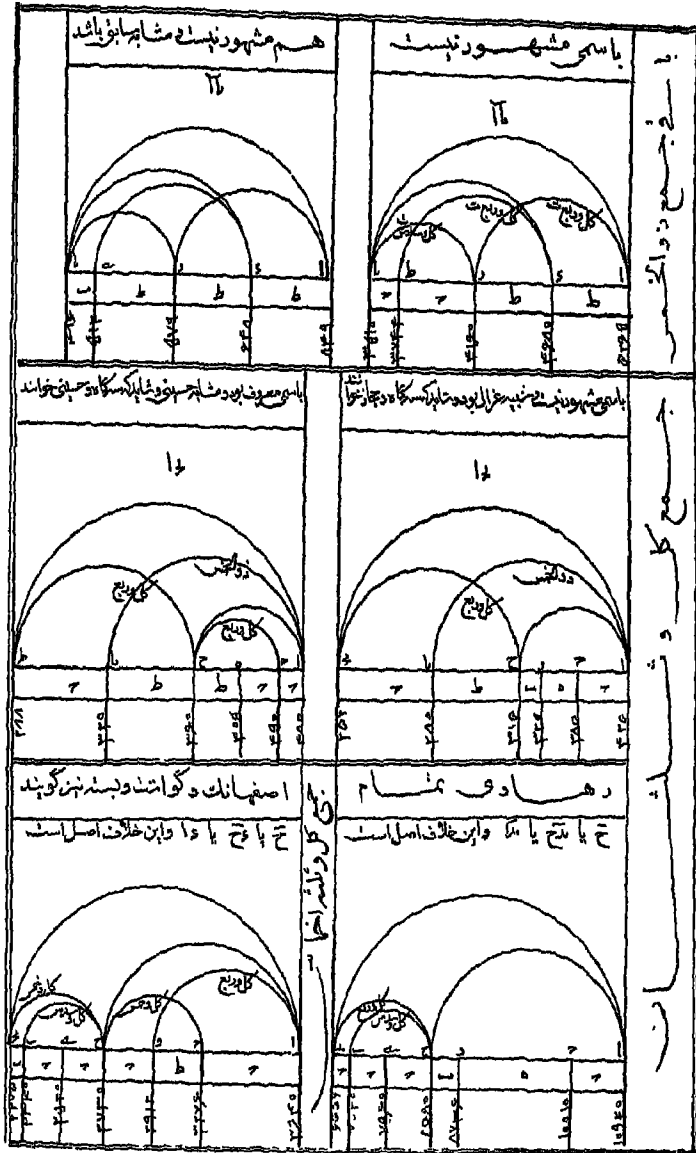
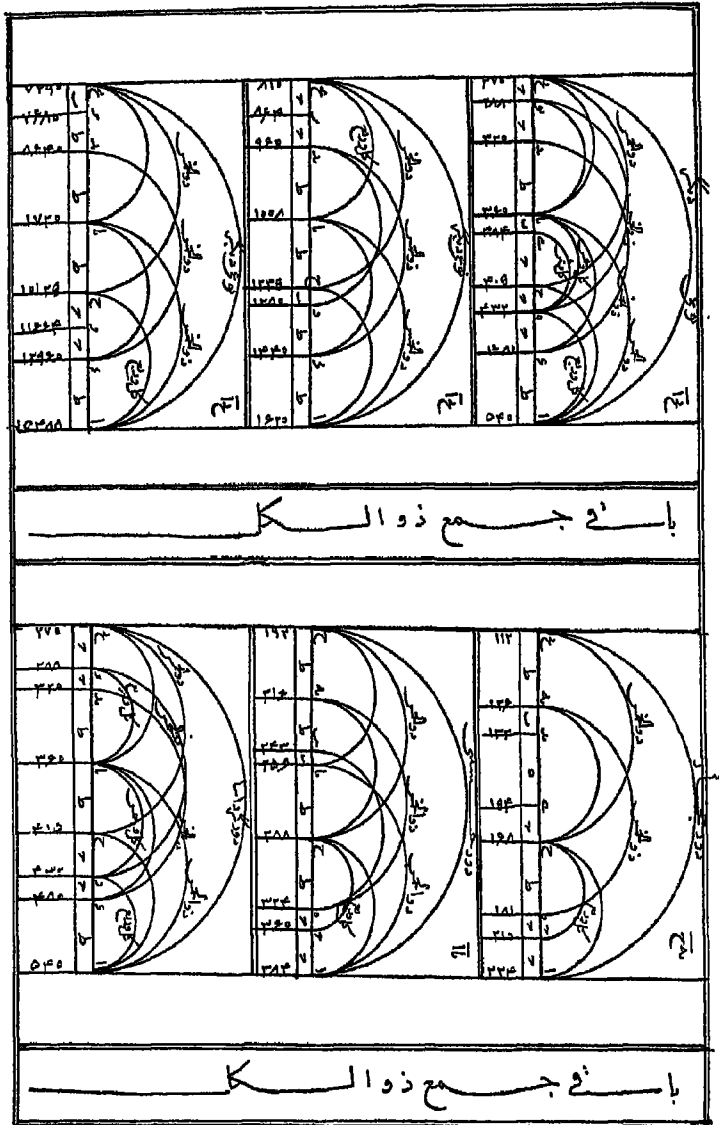
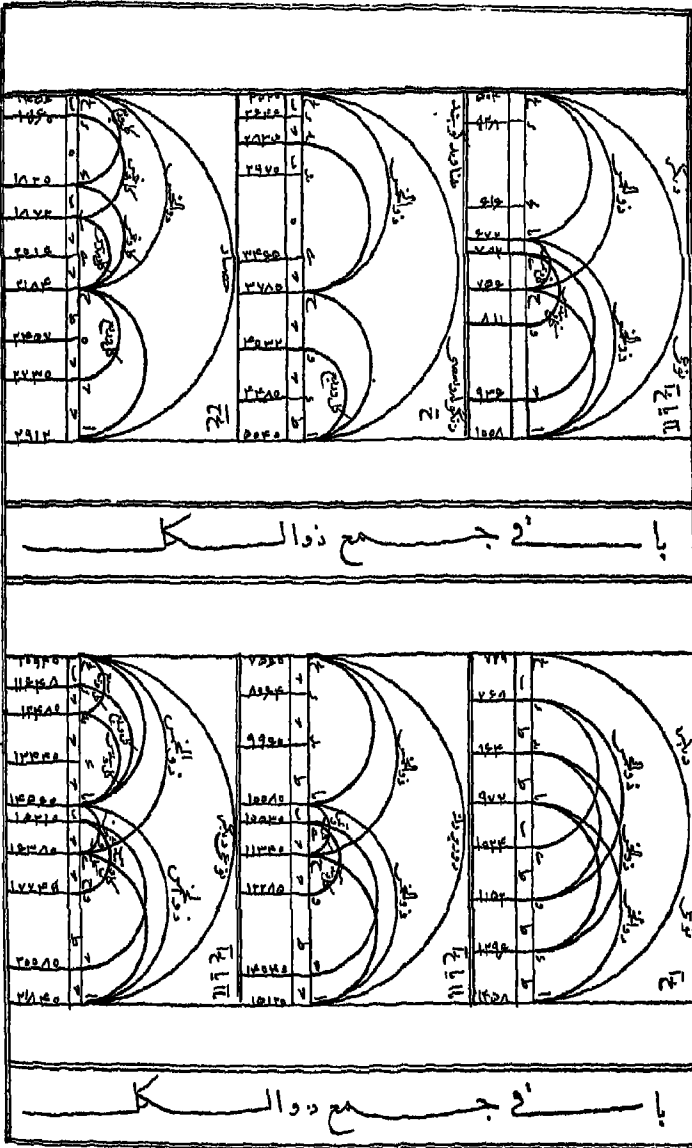
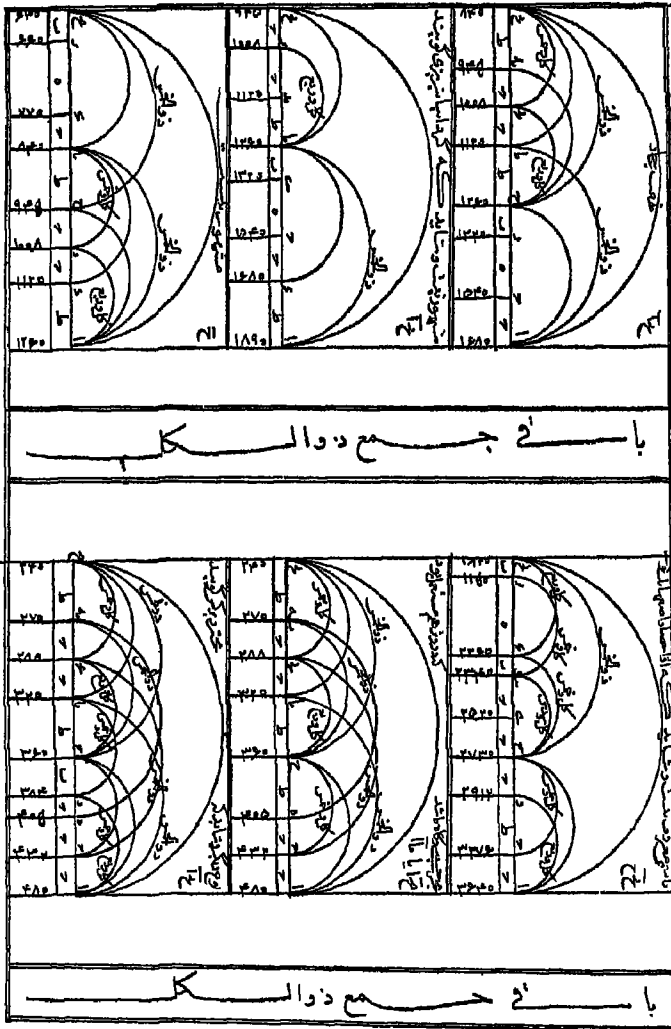
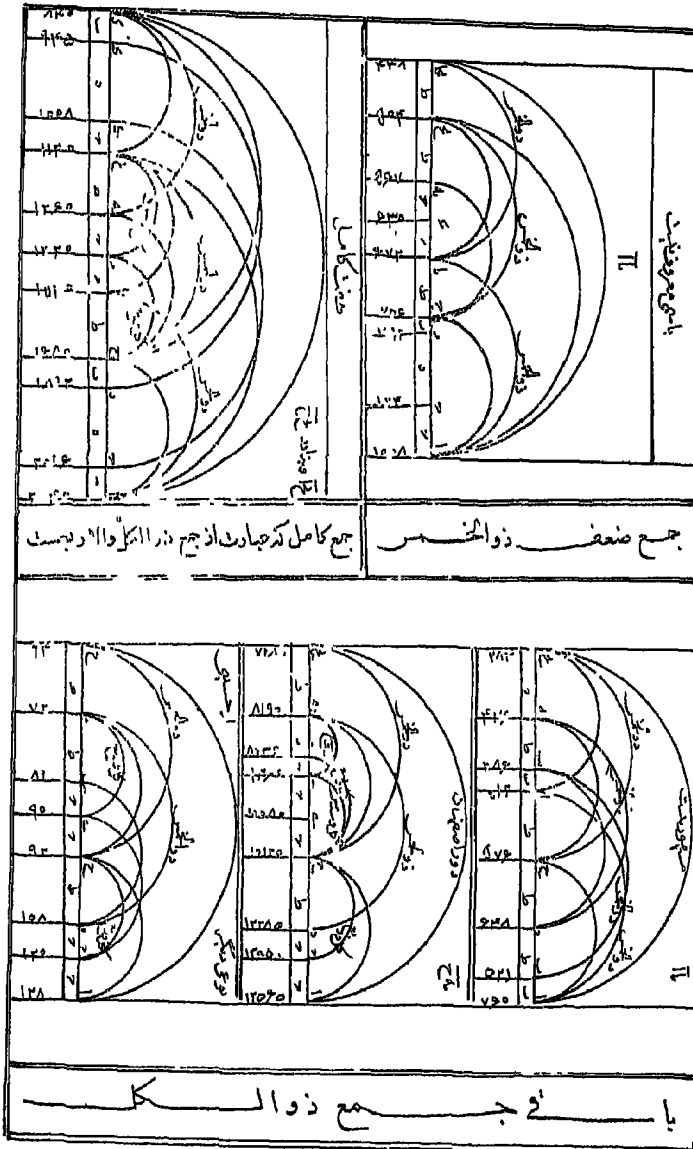
شکل ٥٠

شکل ٥١

شكل ٥٢

شکل ۵۳

شكل ٥٤

جمع ضعف ذوالخمس
جمع کامل کہ عبارت از جمع ذوالکل والاربعست
باب جمع ذوالکل

شکل ۵۵

اینست جموع مستعمل درین زمان و بر از کیا استخراج سایر تالیفات‌این اصول بایکدیگر وترتیب ان در ذوالکل احد" کی[1] ار لح‌تا له بوذوترکیب جموع تام نه کانه متعذر نیایذ[2]

مبحث ششم

دراستخراج ادوار از اماکن هفده کانه در ذوالکل اثقل کی انراطبقات خوانند وتشابه‌طبقات ادوار باوجود تباین انها در حقیقت

چون‌معلومست کی‌هردوری بل هرجمعی‌از ترتیب‌ابعادان موضعی[3] معین متالف می‌شود ودساتین از ا تا لح هفده‌است‌وابعاد بالات[4] متشابه‌اند و همچنین ابعاد جیمات و طا آت بس هر دوری را از هفده موضع بحسب این دساتین کی در ذوالکل اثقل واقع است استخراج توان کرد جنانك‌از نغمهٔ لح تجاوز نکند . مثلا. دور عشاق کی نغمات ان برترتیب ا ء رح‌اند به لح بوذ جون مفروضه ا باشد بس اکر مفروضه ب باشد نغم جنین شود ب ه ح ط یب یه یو وجون از یو تجاوز کنند انتها به یط بوذ جه‌تمام دوربعد ط‌باشدبس‌ب ببدل یط‌استعمال کنندجه باوی نسبت ذوالکل دارذ. و در همه صور طبقات نهایت دور عین بدایت بوذ . و ا طبقاف دور عشاق و بوسلیك‌را در جدول وضع کنیم تا مثالی شود سایر طبقات ادوار را . وروشن‌است کی‌این حکم همه جموعی را که اعظم از دور نبوذ شامل است.

واما طبقات جمع ضعف ذوالخمس بیست بوذ بسبب اشتمال بعد اکا بردوطبقات جمع کامل‌بست وجهار جه بُعد ا که مستغرق ان است‌وطبقات

---

۱ ــ از ۲ ــ نه نماید . ۳ ــ بوضعی . ٤ ــ با آت .

جمع تام سی و چهار بسبب اشتمال بعد ا له بران . وجدول اینست (شکل های ٥٦ و ٥٧). و هو اعلم .

وبباید دانست کی بعضی از ادوار متلازم باشند یعنی کاه بوذ کی طبقهٔ از دوری بعینه طبقه دیکر از دوری دیکر بوذ. جنانك طبقهٔ اول از عشاق بعینه طبقه هفتم [1] از بوسلیك است و همجنین هر طبقه از دور عشاق بعینه طبقهٔ هفتمین آن بوذ در مرتبه از دور بو سلیك لكن تصور بباید کرد کی صورت مسموع ان دو طبقه یکی بوذ تا اتفاق ان دو دور در صورت مسموع لازم آیذ جنانك از ظاهر تقریر صاحب شرفیه رحمه الله مفهوم میکردذ هم درشرفیه وهم در ادوار جه کفته است و هذه الاجناس الثلاثة متلازم بعضها البعض فی ادوار ها و غیر متمیز ادوارها بعضها عن بعض . و درین سخن نظرست .

اما اولا بجهت انك لفظ اجناس مناسب نیست جه این

جدول طبقات عشاق								
طبقهٔ اوّل	ا	د	ز	ح	يا	يد	يه	يح
دوّم	ب	ه	ح	ط	يب	يه	يو	ب
سوّم	ج	و	ط	ي	يج	يو	يز	ج
چهارم	د	ز	ي	يا	يد	يز	يح	د
پنجم	ه	ح	يا	يب	يه	يح	ب	ه
ششم	و	ط	يب	يج	يو	ب	ج	و
هفتم	ز	ي	يج	يد	يز	ج	د	ز
هشتم	ح	يا	يد	يه	يح	د	ه	ح
نهم	ط	يب	يه	يو	ب	ه	و	ط
دهم	ي	يج	يو	يز	ج	و	ز	ي
یازدهم	يا	يد	يز	يح	د	ز	ح	يا
دوازدهم	يب	يه	يح	ب	ه	ح	ط	يب
سیزدهم	يج	يو	ب	ج	و	ط	ي	يج
چهاردهم	يد	يز	ج	د	ز	ي	يا	يد
پانزدهم	يه	يح	د	ه	ح	يا	يب	يه
شانزدهم	يو	ب	ه	و	ط	يب	يج	يو
طبقهٔ هفدهم	يز	ج	و	ز	ي	يج	يد	يز

شکل ٥٦

جدول طبقات بوسلیك								
طبقهٔ اوّل	ا	ب	ه	ح	ط	يب	يه	يح
دوّم	ب	ج	و	ط	ي	يج	يو	ب
سوّم	ج	د	ز	ي	يا	يد	يز	ج
چهارم	د	ه	ح	يا	يب	يه	يح	د
پنجم	ه	و	ط	يب	يج	يو	ب	ه
ششم	و	ز	ي	يج	يد	يز	ج	و
هفتم	ز	ح	يا	يد	يه	يح	د	ز
هشتم	ح	ط	يب	يه	يو	ب	ه	ح
نهم	ط	ي	يج	يو	يز	ج	و	ط
دهم	ي	يا	يد	يز	يح	د	ز	ي
یازدهم	يا	يب	يه	يح	ب	ه	ح	يا
دوازدهم	يب	يج	يو	يم	ج	و	ط	يب
سیزدهم	يج	يد	يز	ج	د	ز	ي	يج
چهاردهم	يد	يه	يح	د	ه	ح	يا	يد
پانزدهم	يه	يو	ب	ه	و	ط	يب	يه
شانزدهم	يو	يز	ج	و	ز	ي	يج	يو
طبقهٔ هفدهم	يز	يح	د	ز	ح	يا	يد	يز

شکل ٥٧

---

١ — دوّم .

سه یك جنس است بس صواب اصناف باشد .

و اما ثانیاً بجهت انك اکر بتلازم نغم ان می خواهد کی نغم عشاق استخراج ان ممکن است ازدساتین نوی بعینها این حق است جنانك اربیش تقریر کرده است لکن انج کفته است که نجد الدورین [1] غیرممتازین احد هما عن الاخر منافی این ارادت است .

وا کر آن می خواهد کی لحنی مصوّغ است درعشاق معطی صورت مسموع نوی است جنانك عدم امتیاز دورین دلالت بر ان می کند این باطل است جه بحر ثانی اکر جه نوی است لکن سمع او را از انجهت قبول می کند کی از عشاق است بس متشکل نشود بصورت نوی و منصبغ نشود بان وبیان این سخن انْ است کی صورت شد از فرض نغمه حادث می شود کی اواصل شدست واو را ام ومفروضه خوانند و از ترتیب نغمی کی منتسب باشد بان مفروضه بنسبتی مخصوصه . و مراعات ابعاد شریفه درجمع ا او کنند واهتمام بنواحی نغم با او بیشتر [2] باشد وبعد ازان محافظت لرنواحی سایرنغم کنندبس اوست مقصود [3] بایقاع درحقیقت ازایقاع جمع نغم. جنانك ازشیخ تسمیم این معنی می توان کردانجا کی کفته است فانها اذاحسب [4] فحدثت واضمحلت ثم حسبت نغمة اخری تناسبها فکانها عادت فی معرض آخر و صادفت موقعا من القبول لکونها مشوقه اولا ثم تعدم تکرر ها بعینها الموجب للملاّ ك و اکتسابها فصل حسن من المناسبه اورثت للنفس هزۀ.

و ان کس کی لذّت استماع الحان برو غالب شود و بمجامع باطن خویش اصغا کند بان بی النفات بحری [5] کی او را از ان مشغول کند معاینه دریابد کی او را در سماع لحن و نغمات متکرره متکثره [6] کی کوئیاان نغمه واحده می شود [7] کی مفروضه است وجون حال برین وجه است بس سمع مقصور التشوّق باشد بر ادراك مناسبات با مفروضه

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ میسر . ٣ ــ نقصد اول واوست مقصود . ٤ ــ جسست
٥ ــ بچیزی . ٦ ــ ندارد . ٧ ــ شنود .

وترتیب آن مناسبات بحسب قرب وبعد با اوصورت جمع است پس چون بشنود
ط ط ب ط ط ب ط اعنی دور عشاق مسموع ط ط ب [1] اعنی [1] ا ء ر ح
کی بحر اول است اصل عشاق باشد ومسموع ء ر ح ا کی بحر دوم است
از دورعشاق باشد ا لك ء ثانیه مفروضه ا باشد و ر ثالثه ان ر [2] ح رابعه
و ا خامسه و همچنین مسموع رح ا ىد از دور عشاق باشد و ىد سادسه
مفروضه پس سامعه متشکل شود از بنها الا باتج مخصوص باشد باو در
تصویر دورعشاق

پس اگر سامعه از بحر ثانی متشکل شود بصورت بوی صورت
عشاق درو مستحیل شود و در صورت دور عشاق تمام شود و اگر نه
این بودی لحنی کی مصوغ بودی درعشاق مصوغ بودی در بوی و بوسلیك
نیز پس چون تلحین کردندی بآن در سامعه صور سه گانه حاصل شدی وملتذ
شدی بلذات هرسه و این معلوم البطلان است آری ممکن باشد کی ایقاع
دور بوی کنند ازدساتین عشاق بعضها چون مفروضه را ء فرض کنند مثلا
نغمات برین ترتیب مرتب شود ء ر ح ا ىد ه لح وبا تمام دور بعد ط باقی
ماند پس ه کا رسد انکاه بدل کا ء مفروضه مسدامنه مه فرا کر بدار جهت اتك
هر دو طرف دو الکل اند پس ابج ایقاع کرده باشند بوی باشد از اما کن
نغمات عشاق و حسند مسموع صورت بوی باشد نه عشاق و این معنی را
محافظت کن تا ممکن کردد بر اتحقیق معنی دو گاه کسی و سه گاه وچهار
گاه و پنج گاه و انك حکونه سور ایشان مختلف مسود تا انك درهمه ابتدال
بر اما کن راست است و حکونه سور ایشان مخالف صورت راست مشود
و حکونه دوگاه مباین او مشود و اعطاء سورت بوروز می کند تکمار وار
ان اصفهان تکمار و از ان حسینی دیکر بار و سه گاه نیز حکونه مباین او

---

١ - ندارد ٢ - و

مىشود واعطا صورت عراق مىكند[1] و صورت اصفهان ديكر بار وجهاركاه جكـونه مناسب اوست مناسبة ما وبنج كاه جكـونه مناسب او مى شود مناسبتى بيشتر . و سخن درين و در ساير شعب [2] موقوف است برمباحث انتقال و بدين زودى محقق كردذ انشاالله تعالى .

مبحث هفتم

در استخراج جموع جون اصطحاب اوتارنه[3] بر وجه معهود بوذ

شك نيست كى جون اصطحاب اوتار بەنسبت ذوالاربع بوذاستخراج جموع از دساتين برقانون مذكور صورت نبندد لكن جون نسبت اوتارمعلوم بوذ و ترتيب ابعاد جمع محفوظ استخراج ان آسان باشد . و ما طريق ان در دوصورت بيان كنيم تا ساير صور بران قياس كنند .

اول انك اوتار همه بريك نسبت باشند. مثلامطلق هروترى درطبقه نصر وترا على بود و خواهيم كى استخراج دور عشاق كنيم ار مطلق بم وسبابه او و مطلق مثلث وزايد و وسطى قديم او و زايد مثنى ومجنب ووسطى الفرس او استخراج توان كرد

دوم انك اوتار همه بر يك نسب نباشند. مثلامطلق مثلث مساوى نصر بم بود ومطلق مثنى مساوى وسطى الفرس مثلث ومطلق زيرمساوى سبابه مثنى و مطلق حاد مساوى مجنب[3] زير و خواهيم كى دور عشاق را استخراج كنيم از مطلق بم و سبابه او و مطلق مثلث و [4] زايد و وسطى قديم او و مجنب مثنى و مطلق زير و زايد حاد استخراج كنيم .

و هر جند نظام اصطحاب مجهول بود جون ارتياض حاصل باشد درطبقات نغم مطلقات اوتار با[3] مل كنند وبحسب ان همه جموع رااستخراج كنند.

---

۱ ــ يكبار ۲ ــ سب ۳ ــ ه . ٤ ــ ونزايد

مبحث هشتم
در بیان حقیقت برده واواز و ترکیب و شعبه

برده در استعمال ار باب عمل بحسب استقراء تام عبارت از نغماتی بوذ مرتب بترتیبی [1] محدود جنانك بعدی شریف غالباً مستغرق ان بوذبس او مرادف جمع باشد لکن بعضی از جموع را مثل کردانیا و نوروز و محیّر و اصفهانك آواز می کوبند وبعضی را ترکیب مانند نوع دوّم ازدور بزرك جه کویند کی ان مرکب است از اصفهان و بزرك و مانند نوع سیمّ جه کویند کی ان مرکب است از حجاز و بزرك .

وصاحب شرفیه رحمه الله در ادوار بر ترکیب اعتراض کرده‌است. وتقریر ان برین وجه‌باید کرد کی درمثال اول : گوئیم اکر ان دورابسبب ترکیب ازاصفهان ذوالاربع وبزرك ذوالخمس مرکب می خوانند بس‌جرا نکویند کی زنکوله مرکبست از غزال و راست ذوالاربع و اصفهان اصل‌از اصفهان ذوالاربع و راست [2] ذوالخمس نه بران وجه کی او کرده است کی‌جرارهاوی را نکویندکی مرکبست‌ازنوروز وحجاز و زنکوله ازحجاری و راست و اصفهان اصل از اصفهان و راست جه اول و دوّم باطل است جه رهاوی مرکب از نوروز وحجاز نیست و نه‌زنکوله از حجازی‌و راست و همچنین ثالث الا انك باصفهان اصفهان ذوالاربع خواهد وبراست راست ذوالخمس. و ما انج حق است درین مقام بیان کنیم ان شاء الله تعالی.

وکوئیم اکر جه‌دراصطلاحات‌مناقشت نیست اذلانزاع فی‌الشهوات ولامشاحة فی الاصطلاحات بل لکل احد ان یسمی ماشاء بماشاء اماشبهت نیست درانك‌رعایت تناسب‌دراسامی بحسب تناسب مسمیات قانون‌علماست.

ویکی ازمقتضیات این قانون‌انك جون لفظی متواطی بحسب‌مفهوم کلی خود بر جزئی جند اطلاق کنند وجزئی دیکر با آن جزئیات در ان

---

١ — برشتی ٠ ٢ — و ٠

مفهوم کلی[1] مشارك بوذ ان لفظ را بران جزئی نیز اطلاق کنند و اکرنه
تخصیص اوبذان‌جزئیات دون این جزئی بی‌مخصص[1] بوذ وجون این جموع
کی بعضی را آواز می خوانند و بعضی را ترکیب و اسم برده بران اطلاق
نمی کنند با بردها درانك همه[2] نغماتند مرتب بترتیبی محدود وبعدی‌عظیم
مستغرق ان مشارك اند و هیج فارقی کی مانع بوذ از اطلاق اسم برده بر
انهامعلوم نه. جه اکر فارق‌ان کرند کی دراصفهانك ونوروز بعدی‌شریف
مستغرق نغمات نیست‌ازجهت‌طرد بمثل راهوی تمام منقوض بوذ وازجهت
عکس بمثل کرداسا و محیر نزد اشان.

و اکر کویند کی کردانیا مثلاطبقه است از طبقات اصفهان جنانك
صاحب ادوار کفته است. کوئیم بوسلیك نیزطبقه است ازطبقات عشاق‌بس
ان‌نیز برده نبود. وحقیقت این سخن بیش ازین مقرر شد کی از انجا کی
طبقه ازدوری بعینه طبقه دوری دیکر باشذ تساوی درین دو مسموع لازم
نیاید ونه انك‌یکی فرع دیکری بوذ.

و اکر کویند کی درین آواز ها التزام کرده اند کی ابتدا تلحین‌از
نغمه احدکنند در اصفهانك مسلم نبود وهمجنین در محیر جنانك دربعضی
از تصانیف صاحب شرفیه توان یافت واز جهت طرد بمثل حسینی وحصار
ذوالخمس منقوض بوذ.

و اکرغیرازین وجوه جیزی کویند بعد از تحقق ان حکم‌ان‌روشن
کردذ. بس اولی بل واجب ان باشد کی همه را برده خوانند. و اعتراض
صاحب ادوار بحقیقت ساقط است جه بیش ازین بیان کردیم کی باشد کی
جند جمع دریك اسم مشترك باشند و باتم و انقص مختلف جنانك صاحب
شرفیه رحمه‌الله راست ذوالاربع راراست خواند ودور راست را هم‌راست

---

۱ – می . ۲ – سه .

و همچنین سایر اقسام ده گانه کی اولا در جدول وضع کرده است برین کونه (شکل ۵۸).

الاوّل	ططب	نغمه	اد	دح	عشاق
الثّانی	طبط	نغمه	اد	هح	نوی
الثّالث	بطط	نغمه	اب	هح	بوسلیك
الرّابع	طجج	نغمه	اد	دح	راست
الخامس	ججط	نغمه	اج	هح	نوروز
السّادس	جطج	نغمه	اج	دح	عراق
السّابع	جججب	نغمه	اج	ه دح	اصفهان
الثّامن	جطججب	نغمه	اج	دح ح ا	بزرك
التّاسع	ججب	نغمه	اج	ه و	زیرافکند
العاشر	ججج	نغمه	اج	ه و	راهوی

شکل ۵۸

و باز همان اقسام را بذوالخمس و ذوالاربع تمام کرده و بهمان‌نام در جدول بردها موسوم کرده واز صورت نقض کی ایراد کرده است‌معلوم می شود کی بیش از [۱] ذوالخمس احد در زنکولهٔ حجاز ست و ذوالخمس اثقل در اصفهان راست . و جون حال اسامی برین وجه است جرا نشاید کی تسمیه بهر دو وجه کنند تا دور زنکوله را هم زنگوله کویند و هم مرکب[۲] از غزال و راست ذوالاربع و دور اصفهان اصل را اصفهان اصل کویند و مرکب از اصفهان ذوالاربع و راست ذو الخمس بس انچ صاحب شرفیه درادوار کفته است فالقائل بهذالسه* [۳] لم لایقول ان فلان مرکب من کذا و کذا فنجیب عنه بانه یقول بالترکیب فیما ذکرت الاانه لایقول به علی ىلر* به به[٤] . واما شعبه نرد ارباب عمل‌نهست بحسب مشهور . دوکاه و سه کاه و جهارکاه و بنج کاه‌و راولی . و روی عراق . و مبرقع . و مایه

۱–او . ۲–راست . ۳–الشعه . ٤–ندارد . * طاهراافتادگی‌دارد س-س .

و شهناز . و حقیقت شعبه هم بحسب استقراء هیات انفعال بوذ بر نغمات برده بروجهی مخصوص .

و بیان این سخن آن است کی ارباب صناعت عملی بیوسته انتقال برنغمات برده جنان کنند کی موجب ایقاع نغمهٔ معین بوذ جنانك در مبحث ششم اشارتی بذان رفت و ان جنان بوذ کی آن نغمه در استعمال غالب بوذ با نغماتی کی با ان نسبی شریف داشته باشند .

بس اکران نغمه مفروضه آن برده بوذ یا ذوالاربع مفروضه کویند کی لحن دران برده است . مثلادر بردهٔ راست اکر قصد ایقاع ح بوذلحن در بردهٔ راست بوذ مطلقاً و اکر قصد ایقاع نغمهٔ دوم ح بوذ اعنی ا انرا دوکاه راست خوانند .

بس اکر در انتقال از طرف حدت بنغمه [1] ع یح رسند یا از طرف ثقل بنغمه ء صورت مسموع ان لحن بی شك صورت مسموع نوروز کردد و اکرنغمه سر [2] سر استعمال کنند اصفهان شود و اکر از لح به کاتجاوز کند حسینی شود . و دوکاه بذان اعتبار خوانند کی ابتداء لحن از ا بوذ کی دوّم نغمه است و انتها هم بذو . و در اصل وضع همانا کی انتقال در دوکاه برنغمات قریبهٔ ا بوذه باشد یعنی کی از او بذوالاربع نرسذ تاصورت مسموع راست بصورت مسموع نوروز مستحیل نکرذذ .

اما بعد از ان ارباب عمل بطریق تساهل [3] و جرات در عرصهٔ او افزودند و جنان شد کی الحان مصنفه در دوکاه راست جمله معطی صورت برد هاء مذکورست . الا انك در بردها مذکور ابتدا از حدّت و انتها بثقل بوذ بحسب عادت و در دوکاه مبدأ و منتهی نغمه ا بوذ . و سه کاه رابرین قیاس باید کرد و جون عرصه او فسیح کرذذ کاه معطی صورت عراق بوذ جون نغمه ىر مستعمل نبود . و کاه اصفهانك جون نغمه ىر مستعمل بوذ با نغمات ا ح و وکاه کوجك جون بی اینها بوذ . و هم برین قیاس جهارکاه

---

۱ ــ ندارد . ۲ ــ ب ۳ ــ تشاهل .

و [1] الا انك صورت مسموع او بصورت راست نزديك بوذ بسبب انك غالب
در استعمال نغمهٔ ه بوذ كي ا ح ذوالاربعست و بسبب [2] شريف ازاستماع
ان نغمه ح زود مرتسم شوذ و جون ح ارتسام يابد مناسبات با او عائد
كردذ لكن بواسطه ه بس صورت [3] مسموع مشابه صورت راست بوذ خصوصا
كي رجوع بنغمه ح بسيار افتد .

اما اكر رجوع بان كم افتدو رجوع بانغمه ها بيشتر بوذ بسبب انك
كي ه با ا بر نسبت كل وسدس است از استماع ان نغمه ا در سامعه ارتسام
يابذ وبذان سبب صورت مسموع اندكي مناسب صورت دوكاه كردذ خصوصا
كي محط" تا سازند . و هم برين قياس بنج كاه الا انك صورت مسموع او
مشابه تر بوذ با راست بسبب انك مح با ح شريفتر از نسب ساير نغمات است
سيما كي محط" نغمه ح بوذ جنانك درين زمان مستعمل ارباب عمل است.
وازين بحث معلوم كردذ كي راست مطلق بحسب استعمال طايفه هم هياتيست
از هيات انتقال در برده راست و همين اعتبارات در دبكر برده ها مي توان
كرد جنانك هر برده را دوكاه و سه كاه و جهار كاه و بنج كاه بوذ .

اما متعارف اين زمان نيست و بوشيده نيست كي اين اعتبارات اكر
در نغمات ء و ح ا كنند بقياس با ا همين هيات با [4] ابن اسامي باز آند اما
جون معهود [5] دربرده راست انقاع نغمه ح بوذ جنانك بعد ازين روشن كردذ
ان امكنه ازين معني [6] آند ونيز در برده نوروز مثلا شعبهٔ دوكاه ان معطي
صورت عراق بوذ و شعبه سه كاه ان معطي صورت راست مطلق و شعبه
جهاركاه آن معطي صورت نفس او وشعبه بنج كاه اوخود مستعمل نبود اكر
محط ا سازند جه بعد ب ا ملائم نبود بس بشعب راست از شعب او مستغني
شدند . وهم برين قياس ازشعب عراق . وسه كاه را باشد كي محط" ا كنند
باختلاس و باشد كي ح وانرا [7] زاولي خوانند . وجون بح ا ح جمعيست

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ نسبت ٣ ــ مجموع . ٤ ــ ر . ٥ ــ معدود .
٦ ــ مغني . ٧ ــ زاوولي

بشرايط جموع بس لاجرم زاولی [1] را برده خوانيم بهمان وجه کی آوازها را برده می خوانيم .

و اکر محطّ و سازند انرا روی عراق خوانند و بطريق اولی کی روی‌عراق برده بوذ . ورکبی [2] هيات انتقالی بوذ بر نغمات زير کش‌حسينی جنانك ابتدا ازنغمه د کنند ومحطّ ا سازند واستعمال ح کم‌کنندوغالب در استعمال نغمهٔ ر بوذ . ومبرقع فرع اصفهانك بوذ و اصل ان جنان بوذ کی نغمهٔ ب را ملازم کردذ وازطرفين او جز بيك نغمه ياد وبندرت تجاوز نکند و محطّ ح کند يا و باختلاس اما ارباب عمل بطريق جرات باشدکی عرصه او را فسحتی دهند .

و اما سلمك صاحب ادوار جنين اورده است کی او زنکوله است با انك او را آواز ها شمرده است و اوازها بر ده نشمرده و اين سخن بس متناقض است و مثال ان کی در جدول نهاده با زنگوله نسبتی ندارذ .

وبحقيقت جنانك ازتصانيف او واهل روزكار محقق می کردذ هيأت انتقالی است در ان برده بوجهی کی ح را ملازم شوند و انتقال برو مانند انتقال مبرقع کنند وبعد از ان از ح بطريق بنج کاه انتقالی کند وبرنغمه محطّ راست محطّ سازنداعنی‌فرض‌کنندکی ح زنکوله بح‌راست باشد وبرح راست محطّ کنند. امامابه وشهناز جنان اورده است‌کی دوهيات انتقالند و از سخن او جنان معلوم می شود که بهيج برده مخصوص نيستند جه درادوارکفته است‌کی واما ابه فهی هيه فی التقديم [3] التاخير و کذلك شهناز و ابن سخن نيز با تعداد آن دو در جمله آواز ها متناقض است جه آوازها از ادوار نهاده است جنانك در ادوار کفته است و بعض الادوار يسمونه ما آواز بس مابه و شهناز دو دور باشند و جون دور باشند هيآت انتقال بباشند . وازصورت‌مثال‌کی درجدول موضوع است حقيقت ان‌انتقال هم معلوم نمی شود . اما تصانيف مشهور در مابه از ان او و ديكران حمله برخلاف ان است جه تصانيف مابه‌جمله تلحين برنغمات جمع ذوالخمسست بر ان وجه کی ما در جدول نهادیم .

---

١ – زاوولی . ٢ – ورگی . ٣ – و .

وهمچنین شهناز وتصنیف دران نادرست بذان سبب کی یاذ کردیم .
و بنا براین ما هردو را از جموع شمریم و برده خوانیم و ارباب عمل را در شعب و تراکیب خلاف بسیار افتد بسبب ضعف تمیز میان انها وبسیار باشد کی بحسب عرف بر ده هیأت انتقالی مخصوص شده باشد جنانك اکر ان هیات‌معین بکردذ بگویند کی ان‌برده است ودر حقیقت ان متحیرشوند با انك مراکز نغمات ونغمه مفروضه یکی بوذ . و این بسبب[1] ان بوذ کی ما بالذات را از ما بالعرض تمیز نکنند . و عوام را کی قوت تمیز میان معانی ضعیف بوذ این نوع غلط بسیار افتد . و تحقیق‌کار طایفه دیکرست بس اکر از ارباب عملی کسی را در بعضی معانی این مبحث ترددی افتد باید کی بیش از استعمال روّیت وتدقیق نظر برمخالفت اقدام ننمایند لعلها لاتناسبه و کل میسر لما خلق له .

و بباید دانست کی هر برده را هیاتیست متمثل در نفس و حصول ان‌دربعضی مشروط بتمام نغمهاءبرده نست اکرجه کمال ان بذان‌مشروط بوذ مانند بردهٔ زنگوله کی جون ح را ملازم شوند و بر نغمات ح ب و ء بتصاعد وتنازل انتقال کنند هیات زنکوله متمثل‌شود خصوصا کی ید بذاتها مضاف شوذ وسخن صاحب شرفیه را کی سلمك زنگوله است جزاین محمل نبست هر جند ایراد مذکور بران متوجه است .

مبحث نهم

درخلط بردها بایکدیگر وبقیت سخن درمقامات مشهور

بباید داست کی این جموع و شعب را با یکدیکر مناسبات افتد و در تلحین انتقال از هر یکی بمناسب ان سبب زیادت رونق وطراوت لحن کردذ و مناسبت کاه باشد کی در یك مرکز بوذ یعنی مفروضه هر دو در یك طبقه باشند . وکاه باشد کی دردو یعنی میان نغمهٔ مقصد هردوجنانك بعد ازین بذان اشارت روذ بعدی بوذ و برین تقدیر وضع هریکی بنسبت[2] دیکری[3] یا ازطرف ثقل‌مناسب اید یاازطرف حدّت . مثال اول: رهاوی.

---

١ ـ از برای . ٢ ـ با . ٣ ـ ندارد

کل وربع با حسینی ذوالخمس . و مثال دوّم : ر هاوی کل و ربع بانو روز ذوالاربع جون میان مفروضه هردونسبت ذوالاربع بوذ و رهاوی ازطرف حدّت . و مانند جموع مرکبه کی درجدول مُثبت است کی وقتی که بعد میان مفروضه ایشان بعد موضوع بوذ و وضع ازطرف حدّت وثقل وضع موضوع [1] و ما از جهت مثال ببعضی ازین مناسبات اشارت کنیم . وباقی بلطف ذهن وصفاء قریحت متصدّیان فنّ عملی مفوّض است و الله اعلم [2] و جدول اینست(شکل ۵۹)

جدول تناسب پرده‌ها وشعب

تناسب در یک مرکز			
حسینی	رهاوی	حسینی	کوچک
حسینی	حجاز	حسینی	نوروز
حسینی	بوسلیک	حسینی	اصفهان
حسینی	عزال	حسینی	رکبی
حسینی	دوگاه	اصفهان	دوگاه
حجاز	کوچک	حجاز	دوگاه
شهناز	حصار	شهناز	بزرک
بزرک	مایه	بزرک	رهاوی
بزرک	عراق	رهاوی	دوگاه
رکبی	دوگاه	رکبی	اصفهان
رکبی	نوروز	نوروز	اصفهان
کوچک	سه‌گاه	عراق	سه‌گاه
حجاز	سه‌گاه	حسینی	مایه
عشاق	راست	کوچک	دوگاه
نوروز	دوگاه	عشاق	چهارگاه
اصفهانک	سه‌گاه	زنگوله	رهاوی

تناسب در دو مرکز		
طرف ثقل	بعد میان هر دو مرکز	طرف حدّت
نوروز	ذوالاربع	رهاوی
نوروز	ذوالاربع	اصفهان
حسینی	ذوالخمس	کوچک
حسینی	کلّ وربع	عراق
مایه	کلّ وخمس	دوگاه
مایه	کلّ وخمس	عراق
عشاق	ضعف طنینی	بوسلیک
حسینی	ذوالخمس	بوسلیک
نوروز	کلّ وجزء من جا	عراق
رهاوی	کلّ وجزء من یه	چهارگاه
عراق	کلّ وربع	کوچک
عراق	کلّ وربع	حسینی

شکل ۵۹

۱ ــ اما ۲ ــ ندارد

و جون این مناسبات روشن شد بباید دانست کی بعضی مقامات مشهور ازین‌ترا کیب مثل دوکاه وحجازوانرا ابتداوانتهادوکاه‌بوذ وحجاز وسط [1] . ودوکاه و رهاوی وانرا ابتدا دوکاه بوذ و وسط بزرك ورهاوی انتها و همایون وآنرا ابتداء زنگوله بوذ و انتهاء رهاوی . ومقامات مشهور بحسب استعمال اهل این زمان درین بردها وشعب و ترا کیب کی مفصل شد منحصرست .

مبحث دهم
در تاثیر بعضی بردها بطریق اجمال

بباید دانست کی این برد ها را تاثیر ها مختلف است در نفوس بعضی موجب‌بطیٔ تمام بوذ وبدین‌وجه‌سبب شجاعت‌کردذ مانند عشاق وبوسلیك و نوی و از این جهت انها را با طبع ترکان و اهل حبشه و زنج و سکان جبال مناسبت بیشتر بوذ .

و بعضیٔ موجب بطیٔ معتدل وباین وجه سبب لذّتی لطیف کردذ مانند راست و نوروز و عراق و اصفهان و ازین جهت مناسب طبع ارباب امزجه معتدل بوذمانند سکان‌اقلیم ثالث‌ورابع وخصوصاً اهل وسط عمارت.

و بعضی موجب بطیٔ ضعیف وسبب انك تهییج نفس‌کنند وبکمالی برساند از انجا حالتی شبیه بحزن و فتور و قبض حادث کردذ مانند بزرك و راهوی و زیر افکند و زنگوله و حسینی و جون معهود جنان است کی تلحین باشعار کنند باید کی از جهت برده شعری اختیار کنند کی معانی ان مناسب تاثیران بود تاسبب کمال تاثیر کردذ .

مبحث یازدهم
در کیفیت انتقال و اقسام ان

ابتدا انتقال بر نغمات هر جمعی یا از طرف ثقل بوذ یا [1] حدت یا

---

١ ــ از طرف

از وسط و البته اول ها بط بطرف حدّت بوذ . و دوم صاعد بطرف ثقل و سبم ّ محتمل هر دو قسم تواند بود و هریکی از صاعد و هابط یا بر توالی بوذی[1] رجوع بانغمه سابق وانرا انتقال مستقبم خوانند یا بارجوع وانرا راجع خواندو در [2] مستقیم اکر بر توالی نغم بوذ بی تخطی نغمه یا بیشتر انرا متصل خوانند و اکر بتحطی بوذ انرا طافر خوانند .

و در راجع اکر رجوع بامبدأ بوذ انرا لاحق خوانند و اکر با نغمه دیکر بوذ از نغمات قریب بمبدأ انرا مخل خوانند و منبت [3] نیز خوانند

و رجوع یا تکبار بوذ و انرا راجع فرد خوانند یاجند بار وان اکر متوالی بوذ متواتر خوانند واکر غیر متوالی بوذ با سمی مسمیّ نیست . ورجوع مکرر اکر بایك مبدأ معین بوذ انراراجع مستدیر کویند واکرنه راجع مضلع . و همچنین در رجوع مکرر اکر اعداد نغم ما بین رجعات متساوی بوذ انرا راجع متساوی النسب خوانند و اکر نه راجع مختلف . و اکر بعضی نغمات را جند نوبت متوالی ایقاع کنند انرا اقامه خوانند .

ونیز انتقال نابرد ونغمه بوذ یا بیشتر اکر بردو نغمه بوذ و[3] تکریر هر دو [3] متساوی بوذ [3] انرا مکرر متساوی کویند و اکر نه مکرر مختلف و اکر بیشتر بوذ اقسام آن بقیاس [4] سابق معلوم توان کرد . و شابد کی در کتب این فن اصطلاحات دیکر مذکور بوذ وتفهم ان برمسترشد متعذر نیاید .

و حکیم **ابو نصر** رحمه الله در کتاب خودجدولی در حصر انتقالات بسیطه وضع کرده است وما ان جدول را همچنان ثبت کنیم و مرکبات از انجا استنباط توان کرد . وجدول اینست (شکل ۶۰)

---

۱ ـ بود بی . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ منبت . ٤ ـ ندارد ۵ ـ اقسام .

گروه	نوع		نغمات	عکس
جدول انتقالات جزئی درمیان ذوالکل احد				
[illegible]	انتقال مستقیم متصل که تخطی نبود		ح ط ی کد ل م نه	عکس یه نه م ل ک ی ط
[illegible]	[illegible]	تخطی ثلث ثلث	ح ی ل نه	عکس یه م ک ط
		تخطی دو دو	ح ک نه	عکس یه ل ط
		تخطی سه سه	ح ل	عکس یه ک
		تخطی چهار چهار	ح م	عکس یه ی
		تخطی پنج پنج یا ده	ح نه	عکس یه ط
[illegible]	[illegible]	بعد از یک یک	ح ط ح ی ح ک ح ل ح م ح نه ح	عکس یه نه یه م یه ل یه ک یه ی یه ط یه
		بعد از دو دو	ح ط ی ح ک ل ح م نه ح	عکس یه نه م یه ل ک یه ی ط یه
		بعد از سه سه	ح ط ی ک ح ل م نه ح	عکس یه نه م ل یه ک ی ط یه
		بعد از چهار چهار	ح ط ی ک ل ح	عکس یه نه م ل ک یه
		بعد از پنج پنج ده	ح ط ی ک ل م ح	عکس یه نه م ل ک ی یه
	[illegible]	بتوسط ایج بران انتقال کرده باشد وآن بچند صنف وازامثله آنست	ح ط ی ط ح ک ل ک ح م نه م ح	عکس یه نه م نه یه ل ک ل یه ک ط ک یه
			ح ط ی ل ی ط ح ل م نه م ل ح	عکس یه نه م ل م نه یه ک ی ط ی ک یه
			ح ط ی ک ل ک ی ط ح	عکس یه نه م ل ک ل م نه یه
	[illegible]	بتوسط ایج بران انتقال کرده باشد وآن اصناف وازامثله آن	ح ی ط ح ل ک ح نه م ح	عکس یه م نه یه ک ل یه ط ی یه
			ح ک ی ط ح نه م ل ح	عکس یه ل م نه یه ط ی ک یه
			ح ل ک ی ط ح	عکس یه ک ل م نه یه
[illegible]	[illegible]	بعد از ثلث ثلث	ح ط ح ز ح ی ح و ح ک ه ح ل ح د ح م ح ج ح ب ح نه ح	
		بعد از دو دو	ح ط ی ح د و ح ک ل ه ح د ح م نه ح ب ا ح	
		بعد از سه سه	ح ط ی ک ح د و ز ح ل م نه ح د ج ب ح	
		بعد از چهار چهار	ح ط ی ک ل ح د و ه د ح م نه یه ح ج ب ا ح	
		بعد از پنج پنج	ح ط ی ک ل م ح د و ه د ج ح نه یه ح ب ا	
[illegible]	[illegible]	عود بلا ایج بران انتقال کرده باشد وآن اصناف ازین مثال	ح ط ی ط ک ل ک م نه م	عکس یه نه م نه ل ک ل ی ط ی
			ح ط ی ک ط ل م نه ل	عکس یه نه م ل نه ک ی ط ک
		عود بلا ایج بران انتقال کرده باشد وآن اصناف وازین مثال	ح ی ط ل ک نه م	عکس یه م نه ک ل ط ی
			ح ل ط ی نه ل م	عکس یه ل نه م ط ک ی

شکل ۶۰

و بباید دانست کی حکیم **ابو نصر** اطراف جموع را مبادی الحان
می خواند و سایر نغمات را کی با یکدیگر بر نسبت ذوالکل نباشند مبانی
الحان و نزد او انتقال یا مستقیم بوذ و ان انتقالی بوذ کی درو عود بهیچ
نغمهٔ مخالفه [1] نباشد وان یا بر توالی بوذ یا بتخطی یك یك نغمه یا دو دو

۱ — مختلفه .

ما سه سه یا جهار جها با بنج بنج و زیادت یا غیر مستقیم یعنی کی [1] درو عود با نغمهٔ مختلفه [2] باشد و این دو نوع بود یکی انك عود در ان بامبدا بود و این سردو قسم بود یکی انك دور خروج از نوعی سوعی بود یعنی در جمع تام مثلاً جون برمبانی ذوالکل احدّ انتقال کند بمبانی [3] ذوالکل اثقل تصاعد نکند وانرا انتقال منعطف [4] خوانند و ان سر دو قسم بود یکی منعطف بتوسط نغمات محاذی وان با نغماتی بود کی انتقال برو کرده باشند یا نه و دوم منعطف بی توسط نغمات محاذی

و دیگر انك درو خروج از نوعی سوعی بود بوجهی کی در هر خروجی بنوعی [5] استیفاء انتقالی مشابه انتقال بربوع سابق بکند [6] و انرا انتقال مستدیر خوانند و دوم انك درو عود با غیر مبدا بود و انرا انتقال منفرج خوانند وان عود با ا [7] نغمانی بود کی انتقال بران بوده باشد بانه انسب انتقالات بسیطه موضوع در جدول و این اخر مقالهٔ جهارم است از موسیقی

مقالت بنجم

از فن جهارم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

در ایقاع و ادوار ان و اشارت بکیفیت صوغ الحان وان مشتمل است بر هفت فصل و خاتمه

فصل اوّل

در حدّ ایقاع و تحقیق آن

حکیم **ابونصر** کفته است کی الایقاع هو النقلة علی النغم فی ازمنة محدوده المقادیر و النسب و صاحب شرفیه رحمه الله کفته کی الایقاع جماعه نقرات یتخللها ازمنه محدوده المقادیر علی نسب و اوضاع مخصوصه

---

١ ـ ندارد ٢ ـ مختلفه مبادی . ٣ ـ منعطف ٤ ـ بوجهی
٥ ـ بکند ٦ ـ ندارد ٧ ـ مساوبات

بادوار متساویات[1] یدرك تساوی تلك الادوار بمیزان الطبع السلیم المستقیم.
و درین حدّ نظرست .

امّا اولا بجهت انك ایقاع بحقیقت فعل شخص است و نقرات مفعول واطلاق فعل بر مفعول جز بمجاز درست نباشد و استعمال ان درحدود جایز نه هر جند این معنی کثیر الوقوع است مانند اطلاق تصدیق بر علم مصدق به

واما ثانیاً بجهت انك تقیید ازمنه بادوار ازروی عکس مُخلّ است جه بسیار باشد کی ایقاع باشد بی ادوار مانند بیش رو . و اما ثالثا بجهت انك تقیید ادوار متساوی بادراك ان[2] هم ازجهت عکس مخلّ است جه لازم آیذ کی اکر تساوی باشد و ادراك نکنند ایقاع نباشد یا بنسبت با همه کس یا بنسبت با غیر مدرك وبطلان این ظاهرست بس مختار حدّ حکیم باشد.

فصل دوّم

در ازمنه ایقاعی و اقسام ان

در تلحین جون بر نغم انتقال کنند هر آینه میان مبادی ازمنه نغم کی انرا نقرات خوانند ازمنه واقع باشد[3] و ان ازمنه یا در غایت قصر بوذ یا در غایت طول یا متوسط .

و اول سبب فساد لحن باشد جه لحن ازتمزیج نغم حادث کردذ و نغمه را البتی محسوس بباید یا در سامعه مرتسم کردذ بس دیکری با او ممتزج شود جون زمان در غایت قصر بوذ بیش از کمال ارتسام اول ثانی وارد شود و صورت اول باطل کردذ بس امتزاج حاصل نشود .

و از اینجاست کی ارباب عمل در تأنّی مبالغت نمایند وخصوصاً در اوایل تلحین .

ودّوم نیز هم سبب فساد لحن باشد جه بسبب[4] طول زمان صورت نغمهٔ اول بکلی ازسامعه مضمحل شود بس نغمهٔ دوم را با اول امتزاج صورت نبندد .

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ ندارد . ٣ ــ نسبت . ٤ ــ دّ .

اما سیم لایق بوذ و ان اگر اقل زمانی بوذ کی تالیف الحان را
را صالح بوذ انرا زمان [١] ا خوانیم و اکر ضعف ان باشد ب و اکر ثلثة
امثال حـ و اکر اربعة امثال ء و اکر خمسة امثال ه . و حکیم **ابو نصر**
رحمه الله کفته است کی زمان ایقاعی شاید کی زیادت از ه بوذ و اکر
نه سبب فساد مذکور کردد .

و نقراتی کی ازمنه میان ایشان کمتر از زمان ا بوذ انرا ترعید
و تضعیف خوانند مانند نقرات از دست ار باب مهارت بر مثل طبل و غیر
ان . و در ازمنه ایقاعی زمان ا و احد مفروض بوذ و مقدر سایر ازمنه
و او را واحد بذان اعتبار کویند کی میان هر دو طرف او یعنی دروسط
او مساغ نقرهٔ دیکر نبوذ جنانك تالیف الحان راصالح باشد نه بدان اعتبار
کی او در نفس خود قابل انقسام نبود .

و روشن است کی در زمان ب مساغ ایقاع نقرهٔ دیکر بوذ بروجه
مذکور ودرزمان حـ مساغ دوو درزمان د=ء مساغ سه ودر زمان ه مساغ
جهار و هرجند زمان ا صالح تالیفست اماز اعتدال برطرفیست س قلیل
الاستعمال بوذ .

وهمچنین زمان ه الا درفواصل جنانك بعد ازین بیایذ . واما زمان
ب و حـ و ء کثیر الاستعمال بوذ [٢]

فصل سیم
در تقسیم ایقاع

بباید دانست کی در تقسیم ایقاع دو طریقه است یکی طریقه حکیم
ابونصر رحمه الله و دیکر طریقهٔ اهل این زمان و ما بتحقیق هر یکی را
بیان کنیم ان شاء الله تعالی [٣]

طریقه اول : حکیم **ابو نصر** رحمه الله کفته است کی ازمنهٔ کی
میان نقرات الحان واقع است یا متساوی باشند یا متفاضل و متساوی‌را

---

١ ــ د . ٢ ــ ندارد . ٣ ــ آما .

هزج خوانند و ان ازمنه یا ا بوذ و انرا [١] حثیث‌الهزج و سریع الهزج خوانند یا ب و انرا خفیف الهزج خواند یا ح و انرا خفیف ثقیل الهزج یا ء و انرا ثقیل الهزج و مستعمل خفیف بود و خفیف الثقیل .

وعرب صنف اول ودوّم را خفیف ثقیل اول خواند وسیم وجهارم را ثقیل اوّل و اما تفاضل با همه ازمنه متفاضل بوذ یا بعضی . اما اوّل یا حافظ دوری بوذ جنانك سه نقره مشتمل بر دو زمان متفاضل بوذ و سه دیکر مشتمل بر دو زمان مثل اول جنانك دور دوّم در یك نقره مشارك دور اول بوذ یا جهار مشتمل بر سه زمان متفاضل وجهار دیکر بر مثل‌ان یا بنج و بنج یا بیش [٢] از ان یاحافظ دوری نبود وتمامت این اصناف غیر مستعمل بوذ از جهت صعوبت استعمال و فساد ائتلاف : و این نوع را متفاضل موصل خوانند . ودرین سخن نظرست جه سریع مُفصّل اول قسم اول است از اقسام این نوع و قسم اول از حثیث متفاضل ثلاثی قسم دوّم ازین نوع و هر دو کثیر الاستعمال است نزد او وجنانکه بعد ازین روشن کردد واما دوم‌را متفاصل مفصّل خوانند وآن یاحافظ دوربوذ یانه‌وغیرحافظ مهجور بوذ . و حافظ یا اعظم ازمنه او فاصل بوذ میان هر دو دور یا نه وثانی مهجور بوذ واول یا سه نقره بوذ مشتمل بر دو زمان یا جهار برسه یا بنج بر جهار یاشش بر بنج یابیشتر واخیر مهجورست . و اول رامفصّل اوّل خوانند و دوّم را مفصل و دوّم وسیم را مفصّل سم و جهارم [٣] . و زمان اطول را درین اقسام فاصله خوانند . و در مفصّل اول اکر زمان اول ا بوذ انرا سریع و مفصّل اول و حثیث مفصّل اول خواند و اکر ب خفیف مفصّل اول و اکر ح خفیف ثقیل‌مفصّل اول و اکر ء ثقیل‌مفصّل اول و فاصله در هر یکی بانواع فرض توان کرد الا مناسب تران است کی در سریع ب بوذ و در خفیف ح و در خفیف ثقیل [٤] ه و مستعمل خفیف

---

١ ــ حبثث . ٢ ــ شش . ٣ــ وجهارم‌را مفصل‌جهارم . ٤ــ دودرخفیف .

و خفيف ثقيل است و هر دو را خفيف الرّمل خوانند. و مفصل ثاني با هر دو زمان اقل او متساوي باشند و ابرا المساوي الثلاثي خوانند يا متفاصل و ابرا المتفاصل الثلاثي خوانند

و متساوي يا ازمنه متساوي او ا بود و ابرا سريع المتساوي الثلاثي خوانند باب و ابرا خفيف المتساوي الثلاثي خوانند يا ح و ابرا خفيف ثقيل المساوي الثلاثي خوانند با ء و ابرا ثقيل المساوي الثلاثي خوانند و عرب اين اقسام را عر چهارم رمل خوانند. و متفاصل دو صنف بود اول انك اصغر را بر اعظم مقدم دارند و دوّم عكس ان و اصغر در هردوقسم با ا بود يا ب يا ح ا كر ا بود اعظم بات بود يا ح د ا ء بس اكر اعظم ب بود فاصله از روي اولويت با مثل و نصف اعظم بود اعني ح يا مثل وثلث ان و اكر اعظم ح بود فاصله يا مثل و ثلث اعظم بود اعني ء با مثل وربع ان و اكر اعظم ء بود فاصله با مثل و ربع او بود اعني ه يا مثل و خمس او و صاحب شرفيه رحمه الله برين سخن اعتراضي كرده است و كفته كي اين قول يا غلط مصنف تواند بود يا سهو كاتب چه اعظم را ثلثي بالفعل نيست بنا بر انك ا را ثلثي بالفعل نيست تا فاصله در اول مثل وثلث بود و نه ربعي بالفعل تا فاصله در دوّم مثل وربع بود. و نه خمسي بالفعل تا فاصله در سيم مثل و خمس بود

و تحقيق اين سهو ازيشان سبب چه ما بيان كرديم كي ا بالفعل منقسم مي تواند بود وازاو اين همه اجزا تفصيل مي توان كرد بيش ازين سبب كي اجزاء ا وصلاحيت انك ازمنه ايقاعي باشد ندارند واما اكر اصغر ب بود اعظم ح تواند بود و اكر ح بود اعظم ء تواند بود و هركاه كي زمان اصغر و اعظم و ترتيب ان ا ب بود ابرا خفيف المتفاصل الثلاثي مي خوانند و اكر ب ح خفيف المتفاصل الثلاثي و اكر ح ء خفيف ثقيل المتفاصل الثلاثي

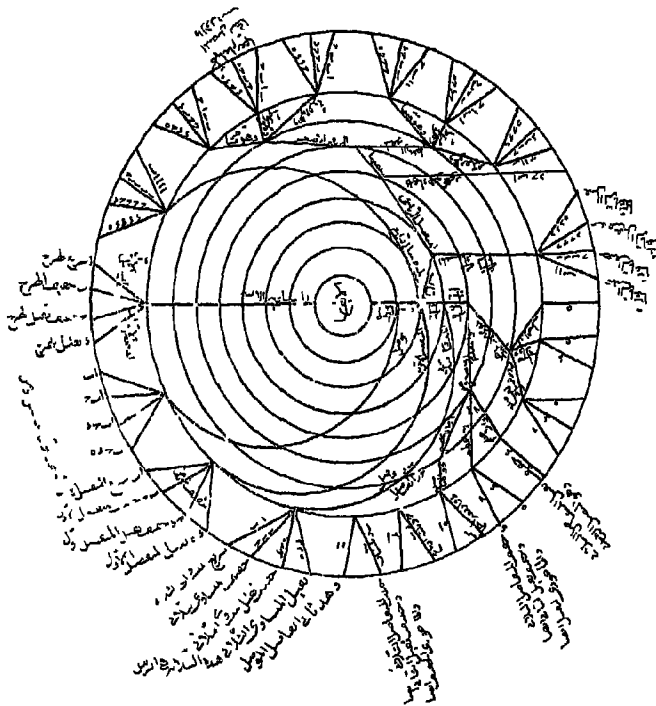
و اقسام متفاضل ثلاثی بسیارست و در تعداد ان زیادت فایده نیست و برناظر حصر آن متعذر نبوذ . وازین جمله خفیف و خفیف ثقیل مستعمل بوذ و گاه بوذ کی حثبث را ببدل خفیف استعمال کنند . و عرب حثیث و و خفیف را خفیف ثقیل ثانی خواند و خفیف ثقیل را ثقیل ثانی .

وبعضی حثبث را ماخوری خفیف خواند وخفیف را ماخوری ثقیل.
ومفصل سیم را رباعیات خوانند و ازمان ان بغیر فاصله متساوی بوذ یانه ومتساوی یاابودوانرا حثیث الرباعیات خوانندیاب وانرا خفیف الرباعیات خوانند یا حـ وانرا خفیف ثقیل الرباعیات خوانندیا ء و آنرا ثقیل الرباعیات خوانند .

و غیر متساوی یا ازمنه ثلثه با سر ها متفاضل باشند و ان مهجور بوذ یا دو متساوی باشد و یکی مفاضل و مفاضل یا اعظم بوذ از هریکی از ان دو یا اصغر . و علی التقدیرین مفاضل یا دو طرف مبدأ دور بوذ یادر وسط متساوین با متأخران [1] هردو و بیش از فاصله و هر یکی ازینها به اقسام بسیار منقسم تواند شد و اکثر ان اقسام را استعمال توان کرد بس اگر مفاضل اصغر بوذ و در وسط جمهور انرا بسیار [2] بجای ثقیل ثانی استعمال کنند و بهمان نام خوانند اما سایر اقسام ایقاع نزد جمهور عرب مهجورست و بسیاری از ان در میان دیگر طوایف مستعمل و اگر کسی راداعیهٔ استیفأ اقسام ان بوذ واتباع طریقه مسلوکه ما کند بآسانی بمطلوب رسذ و نیز تمزیج این اقسام و ترکیب ابن بر طالبان متعذر نیاید و اکثر ارباب عمل ممزوجات این اقسام استعمال کنند چنانك بعد ازین روشن گردذ ان شاءالله وما این اقسام را در دایره ثبت کنیم تا ضبط ان اسان تر گردد و از اقسام مفصل ثالث و رابع بر انچه اسب استاقتصار نمائیم و دایره اینست . شکل ۶۱

---

۱ ــ از ۲ ــ ندارد .

شكل ٦١

طريقهٔ دوم : ارباب عمل را بطريق تجربه معلوم شده است كى
جون طايفهٔ از ازمنه ايقاعى[1] دورى سازند جنانك بعد ازانقضاء ان دورى ديكر
بهمان وجه مستانف كردذ وزمان ان لحن بان ادوار مقدر شود سبب مزيد
تناسب و كمال[2] نقريص باشد و انفصال اين ادوار از يكديكر عندالحس بايد
ان بوذ كى زمان اخير از دايره از ساير ازمنه اطول بوذ و ان زمان را
فاصله دايره خوانيم يا بهيأتى كى مجموع نقرات دايره را از وضع نقرات[3]
متحرك[3] بوذ وان زمان را فاصله دايره خوانم يا بهيأتى كى مجموع نقرات
دايره را از وضع متحرك[3] وساكن حادث كردذ[4] مشابه درين[5] شعر : و
جون ايقاع موصل و مفصل تواند بود بس دور شايد كى از ازمنه موصل

---

١ ــ دوم ى   ٢ ــ نزئين   ٣ ــ ندارد .   ٤ ــ ى .   ٥ ــ وزن .

ترکیب یابد و شایدکی از ازمنه مفصل[3] وآنك از ازمنه موصل مرکب بود فاصلهٔ دایره جز با سقاط نقره یا دو[1] یا بیشترصورت نه‌بیند[2] جنانك بجای نقره وقف بود وانك از ازمنه مفصل بود یاخود قسمی‌بود از اقسام مذکور یا مرکب از بعضی از آن اقسام .

اما اقسام متشابه یا اقسام متباین جنانك بدان اشارت رفت و در ایقاع موصل زمان دایره را باجزاء متناسب تقسیم کنند و تقسیم جز بانفصال اجزا صورت نه‌بندد و انفصال بالفعل جزبفاصله متصورنشود وجون فصل توقف متعذر بود بسکون نقره کنند و سکون نقره نقریست خفیف و حرکت آن نقری قوی و حاکم در آن باب طبع سلیم اسب بس البته استعمال نقرات دور بوجهی بود کی بعضی متحرك شود و بعضی ساکن و ترتیب‌آن یا بحسب ترتیب اسباب بود مانند تن یااوتاد مانند‌تنن یافواصل مانند تننن وتنننن و تلما[3] کی پنج متحرك متوالی [4] شوندا[3]لا کی بعضی از متحر[3]کات [5] در قوت سواکن بود جه تحریك ساکن بالعرض بسیار اتفاق افتد جنانك نزد ارباب عمل روشن است .

و جون خفت نقر مناسب عدم نقربود قایم‌مقام عدم‌کردد بس تخیل زمان فاصله کند و بدان سبب اعنی تقسیم مذکور مباین اجزاء دایره تناسبی جند دیکر حادث کردذ و جون اجزاء دایره بحسب طول و قصرو ووضع اجزاء ازیکدیکر مختلف افتد کاه بوذ کی ازانتظام انها صورت‌دایره بوجهی شوذ کی در انفصال از دایره تالی بفاصلهٔ اطول محتاج نبود .

و جون دایره بربن وجه تالیف‌یابد اکر دایرهٔ دوم سك نقره [6] برو زیادت بوذ یا ازوکم آن تفاوت بحسب طبع سلیم در توان یافت . و جنانك اکر کسی را طبیعت ادراك وزن اشعار نبود تمیز . میان موزون و غیر موزون نتواند کرد اکر کسی را طبیعت ادراك ابن معنی نبود تمیز میان

---

۱ ــ نغمه . ۲ ــ نبیندد . ۳ ــ وکلما ٤ ــ متوالی‌جمع . ٥ ــ محرکات .
٦ ــ بود .

دایره صحیح و غیر صحیح تواند کرد و میان وزن شعر و ایقاع تناسبی عظیم است چه وزن شعر از تألیف حروف متحرك و ساکن بیك عدد و بیك ترتیب حادث گردد و ایقاع از تألیف نغمات متحرك و ساکن بیك عدد و بیك ترتیب بامحافظت قدرازمنه متخلله میان نغم پس ادراك ایقاع دقیق‌تر بود از ادراك وزن شعر و [1] اینست که بسیاری از شعرا در سماع حرکات خارج ازاصول کنند و بسیاری از فضلا دقیق نظر ادراك اوزان نکنند

و اماعکس این کی ادراك ایقاع کند و ادراك وزن شعر نکند معلوم نیست کی باشد یانه و ظاهر آن است کی باشد

اکنون باسر دوایر مستعمل اهل این زمان رویم و از دوایر رایج در شرفیه و ادوار مذکورست با ایرادی کی بران بود سازیم و دوایری کی مستعمل است [2] و در ان دو کتاب مذکور [3] نه بعد از ان مفصل یاد کنیم و گوئیم یکی از دوایر مستعمل در این زمان دایره ثقیل اول است و این دایره شانزده نقره بود از نقرات هزج وانرا بسه جزو منقسم کرداننده اول و تدی مجموع و دوم همچنان و سیم فاصله صغری و چهارم سببی خفیف و پنجم فاصله صغری برین مثال مفاعلن مفاعلن فعلن فعلن مفتعلن

وشبهت نیست کی جزو اول ودوم سریع مفصل اول بود اگر ایقاع سریع هزج بودوجزو سیم سریع متساوی ثلاثی و جزو پنجم همچنان پس معلوم شد کی این دایره چگونه از تمزیج اقسام مذکور تألیف یابد و این اقسام را فصول ایقاع خوانیم و معتاد آن است کی صاحب لحن از جهت حفظ ازمنه ایقاعی و تساوی دوایر بدست یا آلتی دیگر مساوقت [4] بعضی نقرات متحرکه میکند تا بمعونت آن در محافظت ایقاع مستظهر بود و معهود چنان باشد کی آن نقرات مساوق نقرات اوایل فصول بود و این طایفه بحسب مهارت اکثر آنرا نیز اسقاط کنند چنانك در ضرب دایره بردونقره کی یکی مبدا دایره بود یکی مبدأ فصل اخیر اکتفا نمایند و ان

---

۱ ـ وارا ۲ ـ ندارد ۳ ـ ندارد ٤ ـ مساوقت

نقرات رادر تخییل دایره وتصویران مدخل بیش از نغمات ان دایره‌بوذ .
و نقرات دایره در الحان عمده حرکات بود . و سوا کن عمده سکیات [1] و
باقی‌باختیار صاحب صناعت بوذ[2] اکر خواهد متحرك سازد و اکرخواهد
درج کند یعنی ساکن . و ما تصویر هر دایره را صورت دایره رسم کنیم
و بر محیط ان نقرات متحرك و ساکن بنهیم و بازاء اوایل فصول درمیان
دایره نقرات ثبت کنیم و ان دو یا بیشتر کی لابد [3] بود بسرخی وخارج
محیط تعین ازمنه متخلله بحسب انك متساویات آباشند . و بوشیده نیست
کی درین دایره میان نقرهٔ اول و دوم و سبم زمان ح است و میان سبم و
و جهارم ء و میان جهارم و بنجم ب و میان بنجم و اخیر زمان ء .

وکاه باشد کی دو دور را ازین یك دور سازند تا نقرات دور ٣٢
شود و دور را دو نصف متشابه بوذ مانند بیت از قصیده .

و دیکر دایره ثقیل‌ثانی‌وان هشت نقره بوذ مرکب از دووتد مجموع
متوالی و سببی خفیف بر مثال [4] مفاعلان .

و دیکرخفیف ثقیل و ان‌جهارنقره بوذ بر مثال‌فاصله صغری‌جنانك
فعلن . و دیکر رمل و ان دوازده نقره بوذ منقسم بسببی حفیف و فاصلهٔ
صغری و باز سببی خفیف و فاصله صغری جنانك مفتعلاتن فعلن یامفتعلن
مفتعلن . یامنقسم بدوسبب‌خفیف ودوفاصله‌صغری چنانکه تن تن تنن تنن
یابفاصله صغری وسبب خفیف دوبار چنانکه فعلاتن فعلاتن و دیگرخفیف
رمل وان شش نقره بوذ بر مثال مفتعلن ونصف دایرهٔ رمل بوذ . و این [5]
طریقه شرفیه است .

و جون ارباب عمل التزام کرده اند کی دوایر را انصاف متشابه‌بوذ
بس کاه باشد کی ضعف مفتعلن را خفیف رمل خوانند واربعة اضعاف انرا
رمل و دیکر هزج و ان سه نقره بوذ بر مثال وتد مجموع و ان بعینه سریع
مفصل اول بوذ و این طریقه شرفیه است و در ادوار بخلاف این تقریر

---

١ ـ سکنات . ٢ ـ و ٣ ـ که زاید . ٤ ـ متفاعلان . ٥ـ طرقهٔ .

کرده است جه کفته است کی دایرهٔ هزج مساوی دایرهٔ خفیف رمل‌است بـرین مثال تنن تنن تنن تن و نقرات این دایره یازده است و ازان رمـل دوازده. و این سهو همانا از کاتب بوذه باشد . و کفته کی نزد بعضی نیمهٔ دایرهٔ رمل است برین مثال تننن و ضرب اصل نقره اولی و رابعه است . و این راست نیست جه رابعهٔ ساکن نقربروجکونه تواند بود. ودیکر ثقیل رمل وان بیست‌و جهار نقره بوداز نقرات سریع هزج منقسم بجهار فاصله صغری و سبب خفیف جنانك جهار فعلاتن . و این طریقه شرفیه است یا بدو فاصله صغری وشش سبب خفیف وفاصله صغری و این قول اوست در ادوار و استعمال این قسم بیشتر بوذ و در قدیم این دایره بفرس مخصوص بوذه است . وبیشتر ارباب صناعت‌نقره هفدهم‌و بیست و یکم را درج کنند و دو نقره اصل اول و نوزدهم بوذ .

ودیکر خفیف رمل‌و ان ده نقره بوذ منقسم بدو سبب خفیف‌ووتد مجموع جنانك فاعلن فاعلن . و این طریقه ادوار است و مخالف شرفیه .

و دیکر دایره فاختی و ان بیست نقره بوذ منقسم سی خفیف‌ودو فاصله صغری و سببی ودو فاصله دیکر برمثال مفتعلن فعلن دوبار . و این دایره بفرس مخصوص است و تصانیف دور [1] نادر بوذ .

و دیکر فاختی زاید وان بیست وهشت نقره بوذ و درانقسام مشابه اوّل لکن در اخر هرنیمی فاصلهٔ زیادت کنند جنانك مفتعلن فعلن فعلن دوبار . اینست دوایر شرفیه‌و ادوار . لـکن جند دایره دیکر هست‌مستعمل و درغایت شهرت و معلوم نیست که درایراد ان تساهل ازجه [2] افتاده‌است.

---

۱ ــ درو . ۲ ــ چه رو .

اول دایره‌خفیف و ان شانزده نقره است منقسم بدو سبب خفیف و فاصله صغری و دو سبب و فاصله و تصانیف او و دیگران درین دایره نا محصورست .

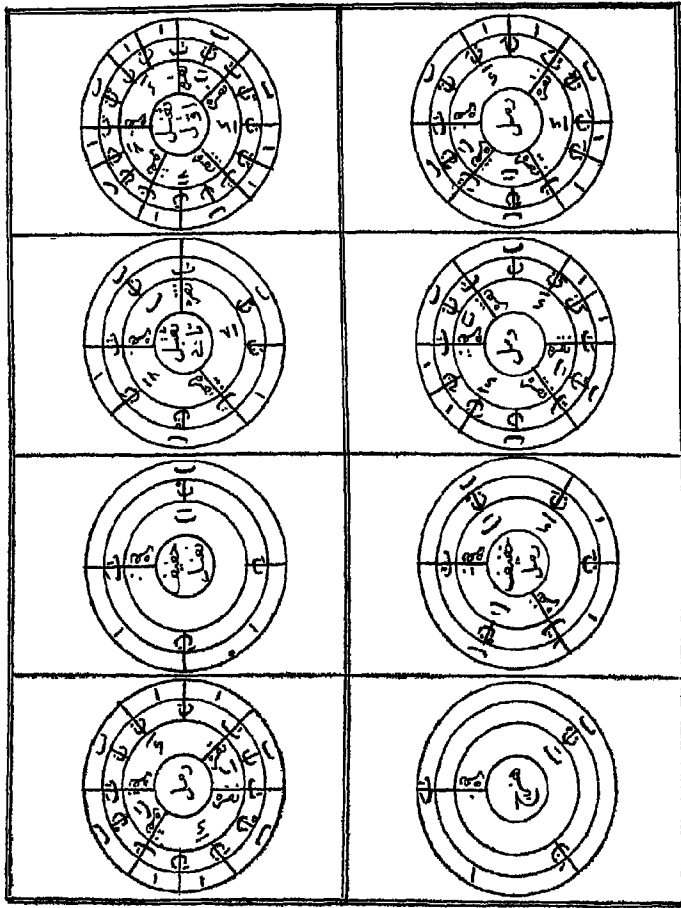
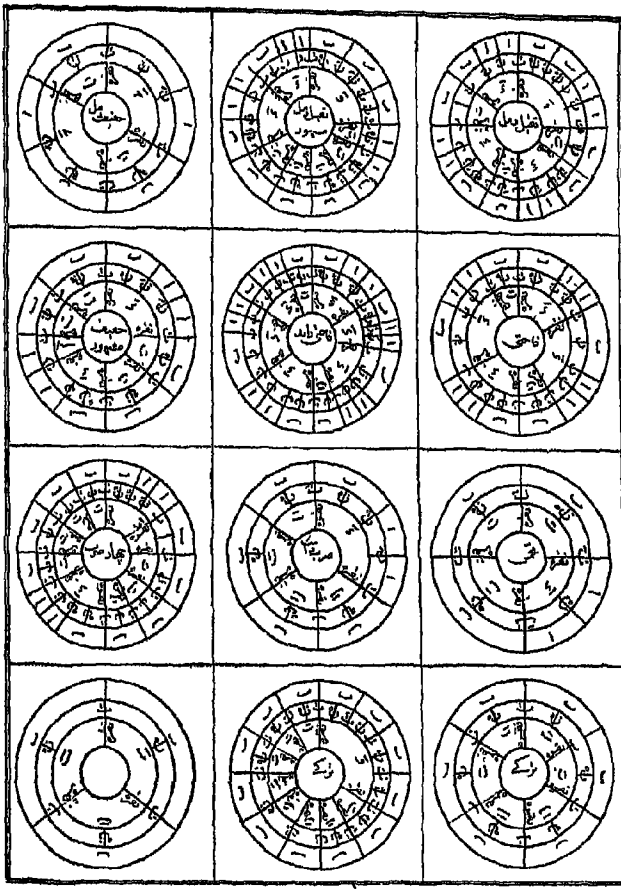
ودیکر دایره مخمس‌وان نصف دایره خفیف بوذ و ذکر ان درادوار هست . و دیکر دایره از دوازده نقره منقسم بچهار سبب خفسف و فاصله صغری و بعضی انرا ضرب راست خوانند و بعضی ضرب اصل .

و دیکر ضعف این دایره جنانك بیست و جهار نقره بوذ و نقرات اصل او ۱، ۱۳، ۱۷، ۱۹ و ارباب عمل اینرا جهار ضرب خوانند .

و دیکر دایره [1] از بیست نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد ودو فاصله‌ودروتد [2] برمثال فعل فعل فعلن‌فعلن فعل‌فعل لکن ایقاع ان بوجهی بوذ کی زمان هر یکی ازاوتاد زمان سببی خفیف بوذ وزمان فاصله ضعف ان پس‌این دایره بحسب‌استعمال دوازده نقره بوذ‌منقسم بشش سبب‌خفیف لکن سبب ثالث و رابع اطول بوذ از زمان سایر اسباب بثلث اعنی بثلثان زمان ا اسباب کی مثل و نصف ا اصل است . و عرب این دایره را ترکی کویند و باشد کی این دایره را مضاعف کنند و ابتداء دایره از اول سبب اطول کنند و نقرات اصل ا و ۱۷ بوذ و بهمان نام خوانند .

و دیکر دایره از ده نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد وفاصله بر مثال فعل فعل فعلن ودر استعمال برمثال دایره سابق شش نقره منقسم بسه سبب لکن اخیر مثل و ثلث سابق بوذ . و این هم موسوم نیست باسمی و هر جند مبنی این دوایر بر سریع هزج نهادیم بر از کیا بوشیده نماند کی حال بناء انها بر سایر اقسام هرج جکونه باشدا ینست دوایر مستعمل [3] این زمان . و صور آن اینست .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ و دو وتد . ۳ ـ اهل .

شکل ۸۸

شکل ۸۹

فصل چهارم

در احوال اوضاعی کی میان دوایر[1] الحان افتد

نزد ارباب عمل مقررست کی هر یکی را ازین دوایر بحسب وضع متحرکات و سواکن هیاتی بود متمثل در نفس بر مثال هیات وزن شعر چنانك صاحب فطرت این فن از استماع مجرد لحن معلوم کند کی ان در کدام دایره است و اوایل دوایر نزد او معین گردد بی ارشاد[2] صاحب عمل .

---

۱ — و ۲ — اشارت

و باشد کی صاحب صناعت درصوع لحن بعضی سوا کن را متحرك کرداند وبعضی متحرکات راسا کن لکن‌برجند نقره کی عمده حرکات است خصوصاً انج بسرخی مرسومست محافظت نماید تا هیأت دایره بکلی مضمحل نشود ودربن حالت ادراك دابره ازلحن دشوار بوذ و ان متفاوت بوذ وکاه باشد کی ازجهت امتحان یاغرضی دیکر جنان افتد کی دایره رابکلی فهم نتوان کرد و جز بارشاد صاحب عمل نتوان یافت .

و ببايد دانست کی این دوایر مذکور اکر جه در اصل جمله ایقاع هزجست جز دو دایره اخر اما هر لحن کی در دایره ازین دوایر ساخته باشند بدابره دیکر نتوان زد جه غالب ان بوذ کی نظام حرکات و سکنات بکردذ و بعضی نقرات در ضرب اصول بر نغمات سا کن افتد خصوصا نقرات اصل بس ضرب مطابق لحن نبود و انرا ضرب خارج کویند الا انك دایره دوم عدّ دایرهٔ اول کند جنانك نصف بوذ یا ثلث یاربع یا غیر ان .

و همجنین مبدا هر لحنی از نقرهٔ معین بوذ از نقرات دایره جنانك از اول یادوم یاسیم الی‌غیر ذالك وانرا دخول خوانند بس اکر مبدا لحن از نقرهٔ دیکر کنندهمجنین ضرب خارج‌افتد بهمان وجه . وباشد کی لحنی بر جند دایره ازین دوایر موضوع کنند و ان بدو کونه بوذ یکی انك هر جند فصل بر دایره مصوغ بوذ و این از تنافر خالی نبود جه تجاور این دوایر مختلف‌بعدد ونظام حرکات‌و سکنات از انتظام طبیعی دور افتد .

و دوم انك لحن بجملته در قالب هر یکی از ان دوابر مسبوك بوذ جنانك برهردایره ازانها کی ایقاع کنند ضرب خارج نکردذ و این بذان توان بوذ کی در لحن بحسب هر دایرهٔ دخولی تعیین کند جنانك جون درلحن ازان دخول در ایند تاباخر لحن نظام عمدهٔ حرکات وسکنات‌دایره محفوظ بوذ . مثلا معلومست کی دایره خفیف ثلثان ثقیل رمل است بس اکر دراوایل لحن‌مبدا هر دو دابره‌یك‌نقره سازد باسه دایره خفیف در[3]

---

۳ ــ دو .

دایره ثقیل تمام شود و باز در مبدا متحد شوند و جون در مبدا هر دو او متحد شوند یك عمده حاصل شوذ .

و در سایر مبادی و نقرات جهد نماید کی نقرات اوایل فصول افتد یا نقرات متحرك غالبا کی [1] جون لحن برین وجه انتظام یا بدانرا بهردو دایره تمام توان زدبی هیج خروجی و دایره جمع ٤٨ بوذ درین صورت و همجنین اکر خواهند کی بر خفیف و جهار فاختی صوغ کنند دورجمع هشتاذ نقره بوذبنج خفیف وجهار فاختی [2] و اکر با فاختی زاید خواهند دور جمع ١١٢ بوذ [3] هفت خفیف و جهار فاختی زاید و اکر ثقیل با فاختی خواهند دایرۀ جمع ١٢٠ بوذ بنج ثقیل و شش فاختی و اکر با فاختی زاید خواهند دایره جمع ١٦٨ بود هفت ثقیل شش فاختی زاید واکر هر دو فاختی خواهند دایرۀ جمع ١٤٠ بوذ هفت فاختی و بنج فاختی زاید .

و اکر خفیف وثقیل وفاختی خواهند دایرۀجمع ٢٤٠ بود بانزده خفیف و ده ثقیل و دوازده فاختی . و اکر خفیف و ثقیل و فاختی زاید خواهند دایرۀجمع ٣٣٦ بوذ بیست ویك خفیف و جهارده ثقیل ودوازده فاختی زاید و اکر خفیف و هردو فاختی خواهند دایرۀ جمع ٥٦٠ بوذ سی و بنج خفیف و بیست و هشت فاختی وبیست فاختی زاید .

و اکر ثقیل و هر دو فاختی خواهند دایرۀ جمع ٨٤٠ بود سی و بنج ثقیل وجهل و دوفاختی وسی فاختی زاید . و اکر هر جهاردایره خواهند دایره جمع ١٦٨٠ نقره بوذ صذ و بنج خفیف و هشتاذ و جهار فاختی و هفتاد ثقیل و شست فاختی زاید . و این دایرۀ جمع جمله دوایر هزج بوذ و قانون کلی ان است کی دایرۀ جمع را اقل عددی سازند کی معدود دوایر مجموعه بوذ و روشن است کی جون دایره صحیح اند [4] دوایری کی اجزاءاو باشند همه درست اند [5] وابن طریق از جمع دوایر کار استادان

١ ـ ندارد . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ ندارد . ٤ ـ آید ٥ ـ آید

کامل است مثل صاحب شرفیه رحمه الله کی با وجود قدرت تمام بر صوغ لحن نظام حرکات وسکنات را مستحصر باشد وحساب نقرات دایره ودوایره اجتماعات را متذکر . و ذلك فضل الله یوتیه من یشاء .

فصل بنجم

و در قانون صوغ الحان بطریق کلی

بباید دانست کی مقصد صاحب لحن یا ایقاع بعدی بوذ یا ایقاع نغمهٔ و هرجند غرض از ایقاع بعد [1] نیز ایقاع نغمه خواهد بوذ اما هیات ایقاع متفاوت می‌شوذ . بس اکر قصد ایقاع بعد کنند از احد الطرفین بعد ابتدا کنند و تدریج و انتقال برنغمات مناسب مبدا متوجه طرف دیکر می‌شوند و بر نغماتی کی با هریکی از طرفین نسبتی شریف داشته باشد تفریع بیش نمایند و تصاعد و تنازل می کنند جندانك بطرف دیکر رسند . و ابتدا در اکثر صور از طرف حدّت باید کرد جه ان طرف نقصان است تا انتها بکمال باشد .

و بنا دربوذ کی در ایقاع بعد ابتدا ازطرف ثقل کنند و اکر کنند بطریق توطئه بوذ جه ابتدا از طرف حدت فجاةً بسندیده نیست بل البته یك نغمه شریف النسبه با او یادو طرف [2] ثقل مقدم دارند . و اکر ایقاع نغمه کنند بهمین وجه ابتدا ازو کنند و بنغماتی کی مناسب او بوذ از طرف حدت و ثقل تنازل و تصاعد می نمایند و ابعاد شریف را بیشتر بکار می‌دارند تا برهمان نغمه محط [3] کنند .

و چون قصد ایقاع بعد کنند بنغمات اوساط جندان مشغول نشوند کی صورت نغمهٔ طرف اول از سامعه بکلی زایل شود و انکاه در ایقاع ان طرف دیکر [4] هیچ فایدهٔ نماند و ایـن معنی بحسب اسماع مختلف [5] شود و طرف اثقل رامحط [6] سازد جز حصار کی درو جایزست بعد از انتها بطرف

١ـ بعدتین . ٢ـ از طرف ٣ـ محیط . ٤ـ ندارد . ٥ ـ نشود . ٦ـ محبط .

اثقل اعادت نغمهٔ احدّ و انتقالی خفیف بر نغمات حوالی او جه آن سبب رسوخ انفعال مطلوب شود از ان برده . و بنادر در بزرگ ذوالخمس و در تفخیم وصدق نغمه محط وحسن المقطع باقصی الغایة بکوشد و همین قاعده کی در ایقاع نغمه کفته شد در ایقاع جمله نغمات کی بران انتقال کنند نکاه دارد اعنی [١] همه نغمهٔ را کی ایقاع خواهد کرد زمانی بر نغماتی کی با ان نغمه نسبتی شریف داشته باشند از طرف حدت و ثقل انتقال کند وانکاه بران محط کند بس قصد ایقاع نغمه دیکر کند پس از ایقاع هر نغمه فصلی از فصول لحن حادث کردد و جنان سازد کی در اکثر صور فصول اوائل لحن از جهت ترکیب مطابق فصول دایره افتد اعنی نغمات متحرك و ساکن مطابق نقرات متحرك و ساکن افتد [٢] با هیات دایره در لحن بنماید و لحن در قالب دایره مسبوك بود .

و اکر محافظت جمله نتواند کرد محافظت عمده حرکات و سکنات را واجب دارد . و اکر مراعات ان برین وجه تقدیم نیاید سبب عسر فهم هیات دایره وصعوبت محافظت اصول بود واستاذان را این قسم بسیار افتد بسبب امتحان یا غیر ان . و فصول را جنان سازد کی نقراتی کی بر غیر ازمنه و فواصل مشتمل بود همه بر نغمات متناسب باشند اما نقراتی کی بر فواصل مشتمل بود روا باشد کی بر نغم متنافر باشد جه سبب [٣] زیادت زمان و انتهاء فصلی و استیناف فصلی دیکر تنافر جندان ننماید و لحن بجملته بمثابت قصیده بود وکاه بود کی دوایر او بمثابت ابیات یك قصیده بود جنانك لحن هردوری ازاحن دوری دیکر منفصل بود و اواخر ادوار جمله یك فصل بود بعینه بمثابت قافیه یا ردیف بر مثال لحنی کی در اخر این مقالت ثبت است و از شرفیه منقول با بمثابت ابیات مثنوی جنانك اواخر هردو دور متتالی فصلی دیکر بود و این جنین لحن را هیاتی وجدانی [٤] نبود وکاه بود کی [٥] نه برین وجه بود بل او را هباتی و جدانی [٦] وبانقسام

---

١ ـ هر . ٢ ـ تا . ٣ ـ سبب ٤ ـ وحدانی . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ وخمسه وحدانی.

اول منقسم بدو فصل بوذ باسه و قلما [1] کی بجهار فصل منقسم شوذ اولا و همچنین هر فصلی تا منتهی شود باجزاء عروضی اعنی فواصل صغری و کبری و اوتاد و اسباب . و فصل [2] اخر الحان در تحلیل و اول در ترکیب اجزاء عروضی بوذ مانند قصاید .

و نغمات اخیر وفصول ساکن بوذ وبواقی متحرك ودر تاحین بحلق و الت مواضع [3] جهارت و خفایت و سرعت و بطو و غیر ان جنانك در مقدمه این فن بذان اشارت رفت نکاه دارذ .

و در انتقال از برده به بردهٔ همان قاعده را کی درخلط بردهاتمهید افتاذ رعایت کند جه ان سبب کمال لذّت و زینت الحان کردذ .

فصل ششم

در بیان تعیین مقصد از هر بردهٔ بحسب استعمال اهل این زمان

ارباب عمل را در استعمال جملهٔ برد ها یك مقصد نبست بل کی در استعمال بعضی برد ها مقصد ایشان ایقاع بعد طرفین بوذ [4] در بعضی ایقاع بعدی اصغر از طرفین ودر بعضی ایقاع یك نغمهٔ و ان نبز مختلف است جه در بعضی ایقاع مفروضه بوذ و در بعضی ایقاع ذو الاربع مفروضه و ما در جدول جموع بر بالای هرجمعی بعدی یا نغمهٔ رسم کرده ایم تا ناظررامقصدان برده از انجا معلوم کردذ و اکر مقصد متنوّع بوذ انواع را نیز همه ثبت کرده ایم .

فصل هفتم

در بیان طریقهٔ ازمان عود

باید کی مبتدی کیفیت وضع نشستن ووضع عود ورسوم ان بمشاهده از صاحب صناعتی خبیر حاذق فرا کیرد و بعد از ان اولا ارتیاض بانتقال

---

١ ــ و کلما . ٢ ــ و فصول . ٣ ــ موضم . ٤ ــ و .

بر يك وتر حاصل كند تا جون بذان مستانس كردذ انتقال بردو وتر و بيشتر بيش كيرد .

ودرحالت امرار مضراب كي انرا زخمه خوانند بروتر تلفظ باسباب خفيف مي كند وجنان سازد كي مضراب بمساوقت حروف اسباب براوتاد كذرد جنانك ىا تا هرسببى نازل بوذ و يا نون صاعد تا ضرب مستدير بوذو اكر نه مشابه ندف باشد و بايدكي حركت متوسط بوذ ميان سرعت وبطوء اعنى خفيف هزج بوذ مثلاً با خفيف ثقيل بس اكر جنان سازد كي تا و نون هردو نازل بوذ نزول بى صعود نتواند بوذ بس هراينه زمانى كى ميان حروف متوالى واقع باشد منقسم كردذ و در سريع هزج اين معنى ترعيد و تضعيف بوذ . و صاحب شرفيه رحمه الله درين مقام التزام نموذه است كي زمان اقل منقسم شود و ايـن نقض اعتراضيست كـي در مقـدار فاصلهٔ متفاصل ثلاثى برحكيم ابونصر كرده است اينست تمامى سخن در مباحث مقاله خامسه .

خاتمه

در اثبات در اشارت بكيفيت ثبت الحان

جون لحن مركب از نغماتيست مرتب برتبتى محدود و بانتقالى خاص و مخارج آن بحسب دساتين عود متعين و دساتين بر قوم جنانك دررسم عود كذشت معلم ومرسوم بس هركاه كي نغمات را على الولا برقوم دساتين وضع كنند و دايرهٔ لحن و دخول ان تعيين كنند صورت لحن ثبت كردذ .

و صاحب شرفيه رحمه الله لحنى را در دايرهٔ ثقيل اول ثبت كرده است وهر جا كي اقامت است عدد ان نغمه شيب رقم ان نهاذه وهرجا كي اقامت نيست آنهاذه وما انرابرهمان صورت شكل ٩٠ اورديم و ان اينست :

عدد ادوار	لحنی در دایرهٔ ثقیل اوّل و آن نه دور است									
الدور الاوّل	ه ١	ح ١	ے ١	ب ١	ے ١	ح ١	ے ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢
الثانی	د ١	ه ١	ح ٢	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٤	ے ٢	ح ٢	ه ٢
الثالث	ه ١	ح ١	ے ١	ب ١	ے ١	ح ١	ے ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢
الرابع	د ١	ه ١	ح ١	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٤	ے ٢	ح ٢	ه ٢
الخامس	ا ا	د ١	ا ١	د ١	ه ٢	ح ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢	
السادس	ا ٣	ح ٣	د ١	ے ١	ا ٢	ب ٢	ے ٢	ح ٢		
السابع	ا ٣	ه ٣	ب ١	ے ١	ح ١	ه ١	ب ٣	ے ٢	ح ٢	
الثامن	ا ١	د ١	ا ١	د ١	ه ٢	ح ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢	
التاسع	ا ١	ح ٢	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢	

شکل ٩٠

اما شبهت نیست کی در لحن کاه باشد کی نغمه را جندان زمان از ازمنهٔ اصل تمدید کنند و آنرا مد خوانند و کاه باشد کی نغمات را بحسب ترعید مضاعف ارند و کاه باشذ کی زمانی وقف کنند جنانك در ان زمان نغمه را وجود نبود وکاه باشذ کی نغمه متحرك بوذ وکاه ساکن وکاه مشدّد وکاه مالیده بطرف حدّت وکاه مختلس وکاه مفخّم وکاه مخفف وکاه جهر وکاه خفوت . واین معانی جمله بعضی بمثابت ارکان لحن بوذ وبعضی بمثابت شرایط و بعضی بمثابت [1] و مزیناّت ونیز معلوم شد کی کاه بوذ کی بعضی اجناس از مراکز دساتین بیرون نیاید بتحقیق بل کی از دساتین تجاوز باید نموذ .

و جون جز رقم دساتین مکسوب [2] نبود باشد کی جنسی بجنسی مشتبه کردذ . بس اکر خواهند کی این معانی مرعی بوذ اوضاعی خاص بجهت ثبت الحان اختراع [3] بایذ کرد و بحسب ان الحانرا در جدول [4] نهاذ جنانك اکر کسی بران اصطلاحات وقوف یابذ لحن را بکماله ازعود یا التی دیکر بحسب مهارت او در علم و عمل این فن استخراج کنند .

و ما از الحان صاحب شرفیه رحمه الله بسبیل تبرّك یك قول جنانك

١ ـ متممات . ٢ ـ موجود . ٣ ـ اخراج . ٤ ـ جداول .

شرایط ان است ثبت کنیم تا دستوری شود ثبت سایر مصنعات [1] را و ان قولیست درمجیر" حسینی وضرب خفیف برین شعر . یاملیکاً به یطیب زمانی . [2] و مهدی الدهر رافداً [3] فی الامانی . لابرحت الزمان فی ظل عیش . آمنا من طوارق الحدثان و ثبت لحن درین جدول است(شکل ۹۱)وشکل ۹۲

جدول ادوار	نسبت لحن																نام جدول عرض دور
	ا	ب	ح	ز	ه	و	د	ح	ط	یه	یا	ب	یج	ید	یه	یو	
	ق		قه		ق	ق			ط		ق		ق			ا	
	ت	ن	ت	ن	ب	ن	ن	ن	ت	ن	ب	ن	ب	ن	ب	ن	
دور اول		ه		ع									ک	یح ه	یح ه	یح	جدول نغمات
		..	.	..	..	.	..	.	..	..	.	..	..	. ..	. ..	. ..	جدول نقرات
																	جدول جموع متخالطه
		مد															جدول احوال نغمات
		[illegible]	ام	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ا	[illegible]	ط ن				جدول تقسیم شعر
دور دوم	یا	یا			یاع	یاع	یه ع	یه ع	یه ع	ع یا	ج	ه	ح				جدول نغمات
	..	..	.	ه	...	.	..	....	..	.	.	..	..	.	.	ه	جدول نقرات
																	جدول جموع متخالطه
		هزه	صادر	وقف			[illegible]		[illegible]			صا	دور	مد		وقف	جدول احوال نغمات
				[illegible]													جدول تقسیم شعر
دور سوم	ع					ا	ح	د		ه		ع	ه	ک	ه	یح	جدول نغمات
	..	.	.	.	.	.	.	..	..	.	.	.	..	.	..	..	جدول نقرات
	دو	ست		ع					را	ق							جدول جموع متخالطه
	ه					مد			قلب	مد			مد				جدول احوال نغمات
									توجه	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			جدول تقسیم شعر
دور چهارم	یح									ه	یج	یح				ر	جدول نغمات
	.	..	.	.	.	.	.	.	ه	..	[illegible]	..	..	.	..	[illegible]	جدول نقرات
		.															جدول جموع متخالطه
								مد		وقف	مد				مشترک		جدول احوال نغمات
	[illegible]	[illegible]							[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	ود	ن	جدول تقسیم شعر
دور پنجم	ه	ر	یح	یح	یه یح	یح ر	ه ر	ه ر	یه یح	یا یح	یا یح	یا یح	یه یو	یه ر	یه یح	یا	جدول نغمات
	.	..	..	..	..		..	...	...	..	...	.	..	...	..	..	جدول نقرات
																	جدول جموع متخالطه
		مد [illegible]													[illegible]		جدول احوال نغمات
	دط	ر	اا	[illegible]	ود												جدول تقسیم شعر
دور ششم	یح	یه ک	یح	یح ه	یه یو	یا		ح									جدول نغمات
	..	..	..	..	..	..	.	..	.	.	.	.	.	.	.	ه	جدول نقرات
																	جدول جموع متخالطه
						مد		مد									جدول احوال نغمات
		[illegible]													ال		جدول تقسیم شعر

شکل ۹۱

شکل ۹۲

و جون سخن باینجا رسید کاه ان آمدکی فن رابع را درموسیقیاز جملهرابع در عام رىاضی که علم اوسطاست بدین مقاله ومقاله [1] برین فصل و فصل را برین خاتمه وخاتمه را برین لحن ختم کنیم و شروع در جمله خامس کنیم درعلم ا لهی کی علماعلااست باذنالله وحسن توفیقه .

---

۸ - را .

تلخیص مجطی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۸	اقتصا	اقضا
«	۱۹	بسبب	سبب
۲	۱۲	اشتراك	اشراك
۳	۵	انفعالاف	انفعالات
٤	١٦	کنند	کند
«	۱۲	هریکی	مریکی
٦	۲۰	کریته	کر یة
«	۱۱	اززمان	ازمان
۸	۵	اما کر	اماا گر
«	٦	قطبین یا مایل	قطبین متساوی باشد یابر محور باشدومایل باحد القطبین
۱۰	۱۸	ثابته	ثانیه
«	۲۳	واوآن	از آن
۱۱	۱۱	قومس	قوسی
۱۲	٤	بجهت امک مسطح د	بجهت انك مسطح ر ء ح
۱۲	۱۳	وان مثل معشر	و آن مثل ضلع معشر
۱۳	۹۳	مثل	مثل زاویه
«	۱۵	اب	اء
«	۱۷	ح و	د و ءو
۲۱	۱۸	از دو	از آن
۲۲	۹	«و»زائد است	
«	۱۲	بروح	بروج
«	۲۳	بجیب	بحسب
۲۳	۲-۱٤	بجیب	بحسب
۲٤	٤-٦-۷	ی	ك
۲۵	٤-٦-۹-۱۲	ی	ك
۲۵	٤	نر	نه
«	۱۰	هر	مر

صفحه	سطر	غلط	صحيح
٢٦	١٩	مر	و
٢٧	٧	وسمی	ربیعی
٢٨	١١-٣-١٤	ی	ے
٩٩	٣-٤-٥	ی	ے
٣٢	٩	ابد	ابدا
٤٠	٤	بجیب	بجهت
٥٠	٤	هردو کرا	اگر هردو
٥٢	٣	ء را	ء ر چه ا
٥٣	١	ی	ے
٥٩	٢٢	قسمهی	قسی
٦٠	٣	اب	اب ح
«	٥	مرکز حول	مرکز دائره کی مرکز آن مرکز فلك بروج اب حول مرکز ء و فلك خارج مرکز ه ر ح است حول
٦٠	٧	ه رح زائد است	
«	٩	در ثانیه نزد	در ثانیه از نزد
«	١٣	ء ے ط	ء ے ے ط
٦٣	٤	قومس	قوسی
٦٥	١٩	محبطی	مجسطی
٦٧	٨	جزه	حیز
٧٨	١٦	« و هر در متساوی باشد » زائد است	
٧٨	١٨	حمیعاً	حمعاً
٨٣	١٩	٭	٭ه
٨٥	٦	باشد می گوئیم	باشد پس می گوئیم
٩٩	١٨	حرکت	حرکت فلك
١٢٨	١٣	کی اجزاء	کی بحیال اجزاء
١٨٧	٢٣	بعد	بعد
١٨٨	٣	معلوم	معلوم باشد

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۸۸	۸	زاویه ب	زاویه ہ ب
«	۱٤	و برای	و از برای
۱۹۰	۱۳	نقطه ت	نقطه ب
۱۹۱	۲۳	ی	ك
۱۹٤	۵	برسادس	از سادس
«	٦	شده	باشد
۲۰۰	٦	ین	این
۲۰۹	۲۱	رابع	ربع
۲۱۰	۱۱	عطاردکی	عطارد هرگاه کی
۲۱۱	۸	کنند	کند
«	۹	تا	با
۲۲۸	۳	بپنجاه	پنجاه
۲۳۲	۲	اند	اند
۲۳٤	۱۱	کنند	کند
۲۳٦	۱۱	«و» زائد است	
«	۱۲	ب ہ	ب ء ہ
«	۱۳	بعدی	و بعدی
«	۱٦	دوران	در آن
۲۳۷	۱۰	و عبارات	و از عبارات
«	۱۱	اجتراز	احتراز
«	۱۸	جیز هائی	چیز هائی
«	۲۳	یتقن	متیقن
۲۳۸	۲	کی اعتقاد	کی بدانند کی

ارثماطیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۱	متقرر	مقرر
۹	۱۳	زوج	فرد
۱۰	(درشکل ۱)	۲۲	۲۳
۱۷	۹	صلبی	صلبی
۱۹	۱	ر در آن	ار در آن
۱۹	۲	منتهی نشود	منتهی بروج نشود

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۹	۱۰	کوید	کنند
«	۹۹	متصف	منتصف
۳۷	۱۱	مجذورا یکی	مجذور یا یکی
«	«	باچهار	یا چهار
«	۱۶	میزان عدد بند	میزان عدد بنه
۴۷	۱۹	اباب	آ اباب
«	۲۰	ا ادب	آ ازب
۴۸	۴	با ثالث	یا ثالث
۵۵	۷	واسطه	وسط

علم موسیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۳	۸	مداداره	مداراة
۱۷	۹	اذ	از
«	۱۱	جام	اجسام
۱۹	۹	استحضاف	استحقاف
۲۴	۱۲	دکی	کی
۲۵	۳	بعیدی	بقیدی
«	۴	بحریکی	تحریکی
«	۱۱	تراوق	تراویق
۲۶	۲۰	بازیادت	یا زیادت
۲۹	۴	اصعاف	اضعاف
۳۴	۲	م ا ت ح	م ا ب ح
«	درشکل ۱ د	د	ح
«	۴	نعم	نغم
۳۷	۸	بعده	بعد
۴۰	۲۰	وبردد	وتردر
۴۲	۱۱	مصاعف	مضاف
«	۱۴	مفصول	مفضول
«	۱۷	«بعد» زائد است	
«	۱۹	المفخ	نفخ
۳۳	۴	بحد ح	بعد ب ح
۴۴	۱	اضانت	اضافت
«	۲۳	اوسط	اوسط است و اوسط
۴۵	۵	مفصو ل	مفضول
«	۸	مفصول منه	مفضول منه

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٤٥	٨	درمیان دو	درمیان آن دو
«	٩	مفصول	مفضول
«	١٠	«	«
«	١١	فصل	فضل
«	١١	مفصو ل	مفضول
«	١٣	«	«
«	١٤	«	«
«	١٥	«	«
«	٢١	فصل	فضل
٤٧	٢	تجزیه	تجربه
«	٤	طفینی	طننی
«	٥	سدس را	(را) زائد است
٥٠	٢٠	درین مهجور	درین فن مهجود
٥٢	١	کنند در	کنند تا چون در
٦٦	٢	اشارتی ر	(ر) زائد است
٦٩	١٧	دون امد	برون آید
«	«	باشد	ماشد
٧٢	٢٠	ایشان	آسان
٧٦	١٣	فاضله	فاصله
٨١	١٤	محتلف	مختلف
٨٣	٩	الاوتاد	الاوتار
«	١٠	رهه	نزهه
٨٦	٧	تسکت	تسکب
٨٨	١٨	نسته	بسته
«	٢٠	نقسیم	تقسیم
٨٩	١٤	مخبب	محنب
«	«	السبایه	السبابه
٩٠	٥	مجنب	مجنب
١١١	٨	موضعی	بوضعی
١١٣	١٠	شد	شدّ
«	١١	شدست	شدّست
١١٦	١٤	حجاری	حجازی
١٢١	٢٣	امقال	انتقال
١٢٥	٥	بتحطی	بتخطی
١٥١	١٩	مالب	قالب